



Instituto
de Investigación
Agropecuaria
de Panamá

SUPLEMENTACION MINERAL DEL GANADO EN PANAMA

1987

JOSE ZÓRRILLA R.
MARCELINO JAEN
LEE R. McDOWELL

SUPLEMENTACION MINERAL DEL GANADO EN PANAMA. INDICACIONES
SOBRE MEZCLAS MINERALES DISPONIBLES EN EL MERCADO.

Jose Zorrilla-Rios 1
Marcelino Jaen 2
Lee R. McDowell 3

RESUMEN.

El proposito del presente boletín es el de proporcionar al ganadero elementos de juicio que le permitan decidir sobre la utilización de mezclas minerales disponibles en Panamá. Por medio de la conducción de análisis de laboratorio para conocer la composición mineral de las mezclas minerales de fácil acceso en el mercado y en base a su costo, ha sido factible determinar un precio unitario relativo en Panamá para cada uno de los minerales analizados. En base a esto y aceptando recomendaciones teoricas de requerimientos de minerales para el ganado en el trópico, se ofrece al ganadero una guía del posible costo diario por animal de la suplementacion mineral y el grado en que estos requerimientos de minerales son cubiertos por las fuentes minerales comerciales estudiadas. El ganadero podra en esta forma decidir de acuerdo a sus propios intereses, juicio, preferencia y acceso al mercado, la mezcla mineral a emplear bajo sus condiciones.

Se incluye tambien un diseno de salero de fácil construcción, economico, portátil y muy efectivo para facilitar el suministro de sal mineralizada al ganado en pastoreo durante todo el año.

Suplementación mineral. Costo y relativa efectividad.

Con el fin de ofrecer al ganadero una guía del costo diario comparativo de la suplementacion mineral para el ganado en pastoreo en base a diferentes fuentes y mezclas, asi como el grado en que las necesidades teoricas de minerales son cubiertas por estos suplementos, se elaboro esta guía utilizando los siguientes criterios:

A. Se considero un requerimiento teórico mínimo de minerales en la dieta del ganado. Los niveles utilizados representan experiencias obtenidas en condiciones de tropico y con ganado predominantemente cebu (McDowell, 1985).

1. Asesor Pecuario Proyecto Desarrollo de Tecnología, IDIAP/U. de Rutgers/AID-Panamá.
2. Investigador Pecuario IDIAP-Region Central.
3. Investigador Colaborador. Universidad de Florida.

B. Se acepta un consumo promedio diario por animal de 60 gramos de cualquiera de los suplementos minerales considerados en el estudio. El aporte de minerales de estas mezclas esta calculado tomando en cuenta los valores obtenidos a partir de los análisis de composición mineral conducidos en las mezclas minerales estudiadas, los cuales fueron realizados por el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de Florida.

C. Para las diferentes alternativas de mezclas incluidas se siguió tanto las recomendaciones de empleo indicadas por las compañías manufactureras, así como practicas comunes de uso.

La información se resume en el Cuadro No. 1 y comprende el análisis de diez diferentes mezclas minerales. Algunas de estas mezclas reflejan las indicaciones expresas para su uso por las compañías manufactureras, otras, posibles mezclas con una mayor cobertura de los requerimientos minerales considerados, o bien, mezclas identificadas en uso por los ganaderos.

Instrucciones para estimación de costo unitario de minerales.

Para conocer cual es la fuente mas economica de un mineral a partir de las mezclas minerales disponibles en el mercado, se necesita conocer su composición y su costo. Si se pudiese confiar plenamente en las indicaciones contenidas en las etiquetas de las mezclas minerales existentes en el mercado, el proceso para identificar la fuente mas económica del o los elementos minerales de interes seria muy sencillo. En la practica este no es el caso ya que las etiquetas no siempre reflejan adecuadamente el contenido del producto y lo que es mas, hay fuentes de minerales para ganado en Panamá que se comercializan sin su debida indentificación o el de su contenido. Esto ocasiona que el ganadero y los profesionales interesados en la materia se vean imposibilitados para hacer una evaluación real y confiable de los productos, al no contar con información que los asista en este sentido.

Por estas razones, el Departamento Pecuuario del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), con la asistencia técnica de la Universidad de Rutgers, el financiamiento de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos en Panamá, y la colaboración de la Universidad de Florida, ha realizado un estudio para conocer la composición mineral de algunas mezclas minerales disponibles en Panamá. Este estudio ha consistido en el análisis de laboratorio de muestras de suplementos minerales comerciales obtenidas en forma periódica, a través de un año de muestreo (1986-1987). Los resultados de laboratorio de los análisis y los precios al por menor de los productos muestreados, son los elementos que nos han permitido identificar, a partir de las mezclas minerales comerciales estudiadas, un costo unitario de los principales minerales requeridos en la suplementación del ganado en pastoreo. Esta

información aparece en el Cuadro No.2.

Es necesario aclarar que el precio de adquisición de las mezclas minerales consideradas en el estudio puede variar substancialmente en base a factores de volumen de compra, transporte, etc... Por tal motivo, el ganadero podra obtener una relación diferente a la aqui informada. Para que el productor pueda realizar sus propios calculos, necesita únicamente determinar el precio al que puede adquirir las mezclas minerales incluidas en este estudio y comparar el costo unitario de cada elemento, tomando como base la composición química proporcionada en el Cuadro No.3. El procedimiento seria el siguiente:

Ejemplo: suponiendo que el ganadero puede comprar Biofos a B./12.00 la bolsa de 25 kg, en lugar de los B./15.00 usados en el estudio. Con este nuevo precio y el contenido de minerales indicado en el Cuadro No. 3, el nuevo costo por cada elemento se obtiene siguiendo la formula que enunciamos:

$$\begin{array}{rcl} \text{COSTO TOTAL DE} & \times & 10 \\ \text{LA MEZCLA MINERAL} & & \\ \text{COMPRADA} & & \\ \hline \text{CANTIDAD TOTAL DE} & \times & \text{CONTENIDO EN} \\ \text{MEZCLA MINERAL} & \times & \text{\% DEL MINERAL A} \\ \text{COMPRADA} & & \text{EN CUADRO 3} \end{array} = \begin{array}{l} \text{COSTO DE} \\ \text{100 GRAMOS} \\ \text{DEL} \\ \text{MINERAL A} \end{array}$$

Por ejemplo:

Cantidad total de
mezcla mineral
comprada:
10 bultos de 25 kg c/u = 250 kg

Costo total de
la mezcla mineral
comprada:
10 bultos x B./12.00 c/u = B./120.00

Contenido en % de calcio
en Biofos en el
Cuadro No. 3 = 11.9 %

aplicando la formula anterior:

$$\frac{120 \text{ B/.} \times 10}{250 \text{ kg} \times 11.9 \%} = \frac{1200 \text{ B/.}}{2975 \text{ g}} = .403 \text{ B/. por } 100 \text{ g de calcio}$$

es decir, el costo de 100 gramos de calcio en el bulto de 25 kg de Biofos que costo B./12.00 sera de B./0.403, en lugar de B./0.55, cuando el Biofos costaba B/. 15.00.

El mismo ejercicio tendria que hacerse para todos los minerales incluidos en el Cuadro No. 2 y asi identificar la opción mas económica. El valor biológico de los elementos minerales en la evaluación de las mezclas no pudo ser considerado en virtud de no contarse en todos los casos con la información sobre las fuentes empleadas para preparar las mezclas minerales.

Indicaciones para la construcción de un salero para ganado.

El Departamento Pecuario del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá recomienda que la práctica de suplementación mineral al ganado se practique en forma constante durante todo el año, asegurandose de que el ganado tenga la posibilidad de autorregularse en su consumo.

Para favorecer esta practica, el IDIAP ha diseñado un modelo de salero para el ganado en pastoreo, el cual disminuye las limitaciones que el ganadero experimenta en la practica cotidiana de la suplementación mineral. Este salero le ayuda a ofrecer la mezcla en forma continua, disminuyendo perdidas por exposición directa de toda la sal mineralizada a la lluvia y el aire, ademas, cualquier ganadero lo puede fabricar y es fácilmente transportable a sitios diferentes de la finca, favoreciendo un pastoreo mas uniforme de las mangas y evitando tambien areas de sacrificio de la pradera. Su diseño se muestra en el diagrama adjunto.

El salero IDIAP consiste en un tanque de plástico de 55 galones partido transversalmente por la mitad. A partir de los dos bordes libres de cada mitad de tanque, se corta nuevamente un anillo de aproximadamente 1 1/2 pulgada de ancho. Cada anillo se abre en cualquier punto, eliminando aproximadamente de 3-5 mm del anillo. Una vez hecho esto, el anillo se amolda a la parte interna del medio tanque, lo mas próximo al borde libre. Todo esto es con el único propósito de darle firmeza al borde libre del medio tanque. A continuación, en los bordes libres de cada mitad de tanque, se hacen muescas circulares en un numero de 8 juegos, con tres muescas cada uno. Un pedazo de tubo de aluminio de 1 pulgada de diámetro calentado en un extremo es un utensilio muy conveniente para hacer estas muescas. Una vez realizada esta operación, se cruza el interior del medio tanque con "rayos" de hilo de nylon que van del borde libre hacia un punto opuesto lo mas internamente posible. Se recomienda instalar aproximadamente 30 de estos rayos. El objetivo de estos rayos es impedir la posible formación de un bloque de sal mineralizada en el interior del tanque. El siguiente paso es muy importante. Se deben colocar "respiraderos" en la pared del medio tanque, lo mas cercanos posibles al techo del tanque. (Para esto se utiliza el mismo pedazo de tubo de aluminio calentado en una punta, mencionado con anterioridad.

del tanque. Para esto se utiliza el mismo pedazo de tubo de aluminio calentado en una punta, mencionado con anterioridad. Los "respiraderos" o ventanas se hacen introduciendo el tubo caliente en la pared del tanque, manteniendo el tubo en una posición de abajo hacia arriba y formando un ángulo de 45° con la pared del tanque. Es muy importante no hacer una perforación completa, sino únicamente de "media luna". El propósito de esto es permitir que la evaporación de la humedad de la mezcla mineral salga del interior del tanque y no se condense en la parte interna del techo del salero y vuelva a gotear sobre la mezcla. Cuatro o seis de estos "respiraderos" son suficientes. Por último, es necesario hacer un orificio de aproximadamente 1/4 de pulgada en el centro del techo de cada mitad de tanque. Su uso se describe más adelante. Con esto, el trabajo de acondicionamiento del tanque esta terminado, con excepción de la mitad inferior del tanque original, a la cual sera necesario hacerle una perforación en la base, o lo que ahora pasa a ser el "techo" del medio tanque, de 2-3 pulgadas de diámetro, dependiendo del tamaño de tapón que se consiga. Esta perforación servirá para recargar el salero con la mezcla mineral cada vez que sea necesario. Para la mitad superior del tanque, se aprovecha el orificio grande y su tapón original.

Ahora el acondicionamiento de la base del salero. Esta consiste en la mitad de una llanta de camión rin 20, a la cual se le hacen cuatro perforaciones de 1/2 pulgada en el fondo, para favorecer el drenaje del agua de lluvia. El espacio interno de la llanta se sella con una tapa hecha de madera. Esta se sujeta a la llanta por medio de alambre, colocado en forma de cruz. Se construyen dos ruedas mas de madera, una de 18 y otra de 16 pulgadas de diámetro y se clavan una encima de la otra, sobre la tapa de 20 pulgadas, a manera de construir una piramide. Sobre la rueda de 16 pulgadas, se coloca una bandeja de plástico. A las tres ruedas de madera y a la bandeja de plástico, se les hace un orificio en el centro de aproximadamente 1/4 de pulgada de diámetro. El propósito de esto es formar un cono interior que obligue a la mezcla mineral a salir por los orificios "cuadrados" hechas en el borde libre del medio tanque. Por último, la base, la bandeja y el medio tanque se mantienen en posición por medio de hilo de nylon triple, que va desde la base de madera de 20 pulgadas, atravieza las ruedas de madera, la bandeja, se pasa por el centro donde cruzan los rayos de hilo de nylon y sale finalmente por el orificio en el centro del techo del medio tanque. La porción libre del hilo de nylon se amarra a un pedazo de madera el cual, por medio de un movimiento de torsión, actuara como torniquete y mantendra el medio tanque firmemente adherido a la base del salero.

Instalacion del salero en el campo.

El salero esta diseñado para que funcione tanto en epoca de secas como de lluvias. Si bien es cierto el salero no depende para su funcionamiento de estar bajo techo en la misma medida que cualquier otro medio de proporcionar sal mineralizada al ganado

el campo es sobre dos llantas viejas, de preferencia rin 20 tambien, y mantenido en posicion por medio de tres estacas clavadas en el suelo a distancias iguales. Para impedir que la mezcla mineral se endurezca en su interior y mantener un buen flujo de esta, se recomienda girar el medio tanque un cuarto de vuelta a la izquierda y a la derecha, con una frecuencia de 2-3 veces por semana. Simultaneamente, se debe mantener suficiente presion en el torniquete de tal manera que el medio tanque este firmemente sujeto a la base. La capacidad de un salero construido bajo estas especificaciones es de 120-130 lb, y puede atender las necesidades de 25-30 vacas por un periodo de 30 dias aproximadamente, en base a un consumo diario por animal de 60 gramos de la mezcla mineral.

Literatura citada.

- McDowell, Lee R. 1985. Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates. Editor. Academic Press, Inc. New York.
- Zorrilla Rios, J., E. Arosemena y M. Jaen. 1987. Diseño para la Construcción de un Salero para Ganado. Publicación del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

NOTA ACLARATORIA

En ningun momento se debe tomar esta publicacion como una recomendacion del IDIAP al consumo de un producto en particular en el mercado. Constituye una guia para ganadero y sera este quien tome la decision final en cuanto a la mezcla mineral a ofrecer a su ganado. Igualmente, el estudio no tiene una cobertura total a todas las fuentes de sal y minerales disponible en el mercado. Las indicaciones son pertinentes unicamente para aquellas mezclas consideradas, y no pretende excluir o negar la posibilidad de que otras mezclas y fuentes minerales puedan en un momento dado ser tanto o mas economicas que las aqui indicadas.

CUADRO No. 1. COSTO DIARIO DE SUPLEMENTACION MINERAL AL GANADO EN PANAMA A PARTIR DE DIFERENTES MEZCLAS MINERALES COMERCIALES Y PORCENTAJE DEL REQUERIMIENTO DIARIO EN LA DIETA TOTAL DE MATERIA SECA (1) APORTADA POR EL SUPLEMENTO MINERAL (2).

			REQUERIMIENTO DIARIO EN LA DIETA TOTAL DE MATERIA SECA:								
MEZCLA MINERAL	COSTO		Ca	P	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Se
Ingrediente	%	(cts)	%					ppm			
			.30	.25	.20	10	100	25	50	.1	.1
Sal comun	70										
Pecutrin	30	3.4	12	12	82	6	3	8	9	60	20
Sal comun	50										
Pecutrin	50	5.2	21	20	59	10	4	12	15	100	30
Sal comun	98										
Con. min.*	2	0.83	1	--	115	6	7	9	.5	60	
Sal comun	50										
H. hueso	50	1.0	24	12	59						
Sal comun	49										
H. hueso	50										
Con. min.	1	1.1	24	12	57	3	3	.4	.2	30	--
Sal comun	45										
H. hueso	45										
Con. min.	10	2.1	25	11	53	30	33	4	2	300	5
Sal comun	60										
Biofos	40	1.8	10	17	70	.2	34	4	.6	20	1
Sal comun	59										
Biofos	40										
Con. min.	1	1.9	10	17	70	3	37	8	.8	50	1
Sal comun	45										
Biofos	45										
Con. min.	10	3.1	25	19	53	30	71	47	3	330	1
Fosfovac	100	2.4	16	29	51	45	84	50	59	50	50

1/ Requerimientos de minerales en la dieta total, aceptando los valores de McDowell (1985).

2/ Porcentaje del requerimiento diario en la dieta total aportado por el suplemento mineral, considerando un consumo diario de 60 gramos de suplemento.

* Concentrado Mineral (Rohm and Haas).

CUADRO No. 2. COSTO UNITARIO DE ALGUNOS MINERALES PARA GANADO EN PANAMA, A PARTIR DE MEZCLAS MINERALES COMERCIALES. (Balboas/100 gramos del mineral. Abril/'87).

MINERAL	1/ FOSFOVAC	2/ PECUTRIN	3/ CONCENTRADO MINERAL	4/ BIOFOS
Macrominerales:				
CALCIO	.50	.79	1.38	.55
FOSFORO	.32	.97	No contiene	.38
Microminerales:				
COBRE	53.08	469.90	41.67	No conti.
HIERRO	2.84	111.56	3.97	(4.72) 5/
MANGANESO	18.97	158.90	12.00	(171.0) 5/
ZINC	8.08	67.16	109.10	---
COBALTO	4771.00	4969.70	416.50	---
SELENIO	4500.00	14909.10	No contiene	No conti.

-
- 1/ Fosfovac (Sarasqueta y Cia, Melo): B/ 4.50 por bolsa de 11.36 kg.
 - 2/ Pecutrin (Bayer): B/ 41.00 por bolsa de 25 kg.
 - 3/ Concentrado Mineral (Rohm & Haas): B/ 2.00 por bolsa de .920 kg.
 - 4/ Biofos (IMC): B/ 15.00 por bolsa de 22.7 kg.
 - 5/ Elemento detectado en el analisis en cantidad que lo hace relativamente comparable dentro del grupo, pero no declarado en su etiqueta.

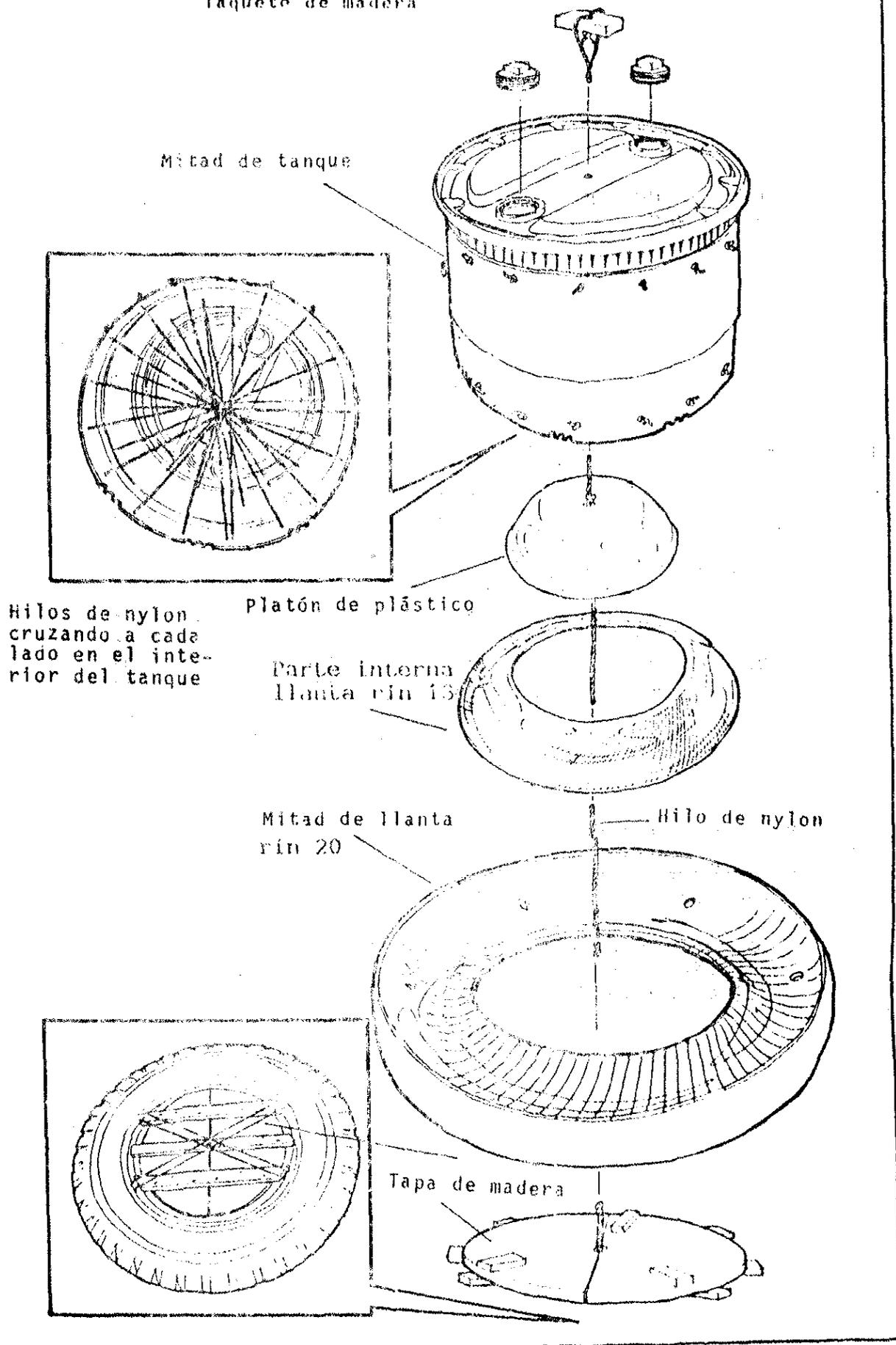
CUADRO NO. 3. COMPOSICION MINERAL ANALIZADO DE ALGUNAS MEZCLAS MINERALES COMERCIALES EN PANAMA (Abril 1987).

MINERAL	1/ FOSFOVAC	2/ PECUTRIN	CONCENTRADO MINERAL	4 BIOFOS
Macrominerales, porciento:				
CALCIO	7.9	20.8	15.7	11.9
FOSFORO	12.2	16.9	No contiene	17.4
Microminerales, partes por millon:				
COBRE	746	349	5207	No contiene
HIERRO	13921	1470	51402	13996
MANGANESO	2087	1032	18080	386
ZINC	4904	2442	1989	135
COBALTO	8.3	33	521	7.4
SELENIO	8.8	11	No contiene	No contiene

- 1/ Fosfovac (Sarasqueta y Cia, Melo).
- 2/ Pecutrin (Bayer).
- 3/ Concentrado mineral (Rohm & Haas).
- 4/ Biofos (IMC).

Nota: Los análisis de composición mineral de los suplementos aqui referidos fueron realizados en el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de Florida.

Taquete de madera



Tomado de: Zorrilla R., J., I. Arosemena y M. Jaen. 1987. DISEÑO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN SALERO PARA GANADO. Publicación del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 1987.

Nota: Este documento ha sido publicado con propósito divulgativo y no contiene edición. Su contenido técnico ha sido aprobado por el Director Nacional de Investigación Pecuaria del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.