



## TABLA DE COMPOSICIÓN DE MATERIAS PRIMAS USADAS EN ALIMENTOS PARA ANIMALES

Lizbeth Mata Arias





# TABLA DE COMPOSICIÓN DE MATERIAS PRIMAS USADAS EN ALIMENTOS PARA ANIMALES



2017

Lizbeth Mata Arias



UNIVERSIDAD DE  
**COSTA RICA**

FACULTAD DE AGROALIMENTARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
EN NUTRICIÓN ANIMAL



636.085  
M425t2

Mata Arias, Lizbeth

Tabla de composición de materias primas usadas en alimentos para animales / Lizbeth Mata Arias. – 2. ed. – [Costa Rica] : Universidad de Costa Rica, Facultad de Agroalimentarias, Centro de Investigaciones en Nutrición Animal, 2017.

1 recurso en línea (xiv, 143 p.) : digital, archivo PDF ; 947 KB

Requisitos del sistema: Adobe digital editions.

Forma de acceso: World Wide Web  
ISBN 978-9968-919-31-9

1. ALIMENTOS PARA ANIMALES.  
2. COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS - TABLAS, CALCULO, ETC. 3. MATERIAS PRIMAS – COMPOSICION. I. Título.

CIP/3134  
CC/SIBDI.UCR

Primera edición: 2011  
Segunda edición: 2017.

Diseño y diagramación: *Priscila Coto Monge* • Control de calidad: *Lizbeth Mata Arias*

© Universidad de Costa Rica.

Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados. Hecho el depósito de ley.

Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Centro de Investigacion en Nutricion Animal.  
Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.



## Agradecimiento

Estas tablas de composición de materias primas usadas en los alimentos para animales no hubieran sido posible sin:

El apoyo que brindó la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica para la publicación de este documento.

El trabajo diario que realizan aquellos funcionarios del Centro de Investigación en Nutrición Animal que tienen bajo su responsabilidad la ejecución de los diferentes análisis químicos que constituyen parte del control de calidad que se realiza a los alimentos para animales en nuestro país.

El apoyo de los funcionarios de la Dirección de Alimentos para Animales del SENASA, quienes tienen bajo su responsabilidad el muestreo oficial de los alimentos para animales a los que se les realiza el control de calidad oficial.

Las muestras que cotidianamente ingresan a nuestros laboratorios para ser analizadas gracias a la confianza que en nosotros han depositado nuestros clientes.

A todos muchas gracias.



## Contenido

v	Agradecimiento
xiii	Introducción

### **Cereales y Subproductos**

---

2	Acemite de trigo
3	Salvadillo de trigo
4	Puntilla de arroz
5	Semolina de arroz
6	Afrecho de arroz
7	Maíz amarillo
8	Maíz amarillo molido
9	Maíz blanco
10	Destilados de maíz
11	Gluten de maíz (con 20% de proteína cruda)
12	Gluten de maíz (con 60% de proteína cruda)
13	Grano de sorgo
14	Grano de sorgo (con proteína menor a 8%)
15	Grano de sorgo (con proteína entre 8% y 10%)
16	Grano de sorgo (con proteína mayor a 10%)
17	Subproductos de cervecería deshidratados
18	Subproductos de cervecería frescos
19	Subproductos de panadería

## Oleaginosas y Subproductos

---

- 22 Harina de soya
- 23 Soya integral
- 24 Harina coquito de palma africana extracción mecánica
- 25 Harina coquito de palma africana extracción solvente
- 26 Coquito de palma africana con endocarpio
- 27 Palmiste de palma africana
- 28 Harina de semilla de algodón extraída mecánicamente
- 29 Harina de semilla de algodón extraída por solvente
- 30 Semilla de algodón con mota
- 31 Harina de semilla de girasol extraída por solvente
- 32 Semillas de girasol
- 33 Harina de maní
- 34 Harina de coco (copra)

## Otros Subproductos de Origen Vegetal

---

- 36 Harina de pejibaye
- 37 Harina de banano con cáscara
- 38 Harina de banano maduro con cáscara
- 39 Harina de banano verde con cáscara
- 40 Plátano verde fresco con cáscara
- 41 Harina de yuca con cáscara
- 42 Hariana de yuca sin cáscara
- 43 Yuca fresca
- 44 Harina de camote con cáscara
- 45 Pulpa de cítricos
- 46 Melaza de caña
- 47 Millo rojo
- 48 Millo blanco
- 49 Nabillo
- 50 Nigela
- 51 Harina de frijol
- 52 Grano de frijol gandul
- 53 Grano de frijol de vaca (cowpea)



## Fuentes Fibrosas

---

- 56 Cascarilla de arroz
- 57 Cascarilla del grano de maíz
- 58 Cascarilla de soya
- 59 Cascarilla de coquito de palma africana
- 60 Pulpa fresca del fruto de la palma africana
- 61 Pulpa seca del fruto de la palma africana
- 62 Cascarilla de maní
- 63 Harina de alfalfa
- 64 Bagazo de caña hidrolizado
- 65 Cascarilla de café deshidratada
- 66 Cáscara fresca de banano maduro
- 67 Pollinaza fresca con cama de borucha
- 68 Pollinaza fresca con cama de bagazo
- 69 Pollinaza fresca con cama de cascarilla de arroz
- 70 Gallinaza fresca sin cama
- 71 Gallinaza seca sin cama
- 72 Pollinaza seca con cama de bagazo
- 73 Pollinaza seca con cama de borucha
- 74 Pollinaza seca con cama de cascarilla de arroz
- 75 Pollinaza seca con cama de pasto estrella africana y sorgo forrajero
- 76 Pollinaza seca con cama de fibra de palma africana
- 77 Pollinaza seca con cama de olote de maíz
- 78 Cerdaza deshidratada
- 79 Cerdaza fresca

## Subproductos de Origen Animal

---

- 82 Harina de pescado
- 83 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda menores a 45%)
- 84 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 45% y menores a 50%)
- 85 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 50% y menores a 55%)
- 86 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55%)

- 87 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55% y grasa menores a 6%)
- 88 Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55% y grasa mayores a 6%)
- 89 Harina de tilapia
- 90 Harina de carne y hueso
- 91 Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda menores a 48%)
- 92 Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda mayores a 48% y menores a 55%)
- 93 Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda mayores a 55%)
- 94 Tortave
- 95 Tortave alta en grasa (con contenidos de extracto etéreo mayores a 20%)
- 96 Harina de camarón
- 97 Harina de cáscara de camarón
- 98 Harina de sangre
- 99 Harina de plumas

## **Grasas y Aceites**

---

- 102 Aceite de coquito de palma africana
- 103 Aceite freidor de residuos de restaurante
- 104 Aceite hidrolizado de palma africana
- 105 Aceite vegetal
- 106 Grasa protegida (grasa de sobrepaso)

## **Fuentes Minerales**

---

- 108 Azufre
- 109 Carbonato de calcio
- 110 Carbonato de cobalto
- 111 Carbonato de hierro
- 112 Cloruro de potasio
- 113 Dihidruro de etilendiamina (EDDI)
- 114 Fosfato dicálcico

115	Fosfato monocálcico
116	Microgran cobalto
117	Microgran selenio
118	Microgran yodo
119	Óxido de cobre
120	Óxido de hierro
121	Óxido de magnesio
122	Óxido de manganeso
123	Óxido de zinc
124	Sal (cloruro de sodio)
125	Selenito de sodio 1%
126	Selenito de sodio 45 %
127	Sulfato de cobalto
128	Sulfato de cobre
129	Sulfato de hierro
130	Sulfato de magnesio
131	Sulfato de manganeso
132	Sulfato de zinc
133	Yodato de calcio
134	Yoduro de potasio

## **Aminoácidos Industriales**

---

136	Aminoácidos industriales
137	Anexo
142	Bibliografía



## Introducción

En esta segunda edición de las *Tablas de Composición de Materias Primas usadas en Alimentos para Animales*, se actualizan los datos de composición de la química húmeda, que corresponden a las fracciones del análisis proximal, los contenidos de minerales y otros indicadores como: el contenido de micotoxinas, la digestibilidad por pepsina, el tamaño de partícula y en algunos casos las fracciones de Van Soest, que están presentes en los diferentes ingredientes que se usan en la alimentación animal en Costa Rica.

En el capítulo de *Fuentes Minerales* se describen 27 ingredientes que la industria usa para la elaboración de núcleos y premezclas minerales, información que no se encontraba en la primera edición. Además se incluyen en esta sección los valores de contenidos de metales pesados como: arsénico, mercurio, plomo y cadmio para este tipo de materias primas.

Los Valores Biológicos Relativos que acompañan a las fuentes minerales provienen de dos trabajos de investigación. Uno de ellos realizado por la *International Association of the European Manufacturers of Major, Trace and Specific Feed Mineral Materials (EMFEMA)* y el otro por el European Food Safety Authority (EFSA) cuya intención es la de brindar información sobre el aprovechamiento de estos minerales en el metabolismo animal.

Otro aporte de esta nueva edición son los valores de aminoácidos industriales junto con sus contenidos de materia seca, proteína cruda, energía bruta y estimaciones de energía para algunas especies.

Todos estos valores de composición química corresponden a más de 100 000 datos obtenidos en los laboratorios del Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), los cuales se presentan por medio de un análisis estadístico descriptivo que ofrece: el valor promedio de cada nutriente, así como los valores máximos, mínimos, el coeficiente de variación y el número de muestras analizadas.

Se actualizaron también las estimaciones de los contenidos de energía y se agregaron valores de digestibilidad usando los modelos propuesto por el INRA en sus tablas del 2004.

La gran mayoría de los ingredientes analizados se encuentran en forma de harinas y algunos subproductos industriales que ingresaron para ser analizados en forma fresca, todos los resultados de composición se expresan en base seca y en base fresca, debido a que la gran mayoría se comercializan a nivel nacional en términos de la base fresca, excepto los aminoácidos industriales cuyos datos solo se reportan en base seca.

Esta nueva edición como la anterior trata de contribuir con información valiosa, para todas aquellas personas que en nuestro país se encuentran involucradas en la alimentación animal de las especies productivas, que proporcionan a la población humana los subproductos de origen animal de consumo diario.



# **Cereales y Subproductos**

## Acemite de trigo

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Triticum aestivum

Subproducto formado por la segunda fracción por tamaño de los derivados de la molienda del trigo, contiene partículas de tamaño que varían desde 233 hasta 513 micrones, y corresponden a porciones del germen o embrión propiamente dicho, parte del endosperma, partículas pequeñas de la parte externa del grano, así como impurezas que trae el trigo principalmente granos de otros cereales y semillas.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	358	91,4	85,5	100	87,9	0,92
Proteína cruda	%	355	27,1	15,0	18,9	16,6	6,9
Extracto etéreo	%	199	9,7	2,7	4,5	4,0	19,3
Fibra cruda	%	216	21,3	2,2	9,8	8,6	34,0
Extracto libre de nitrógeno	%	80	77,7	50,6	63,3	55,7	7,4
Fibra neutro detergente	%	15	46,2	28,7	38,1	33,6	13,2
Fibra ácido detergente	%	15	21,5	7,8	12,1	10,7	27,3
Cenizas	%	107	7,0	2,2	4,9	4,4	18,0
Calcio	%	12	0,13	0,06	0,09	0,08	27,7
Fósforo	%	11	1,30	0,51	0,97	0,86	20,2
Magnesio	%	3	0,50	0,18	0,36	0,32	45,1
Cobre	mg/kg	1	57,5	57,5	57,5	51,0	0
Hierro	mg/kg	4	27,7	10,2	16,0	14,0	50,1
Manganeso	mg/kg	4	1424,7	97,9	450,0	400,0	144,5
Zinc	mg/kg	4	140,9	89,9	114,5	100,5	18,5
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	80	4863	4460	4586	4031	1,5
Aves E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	88	3940	1431	3042	2676	18,3
Bovinos T.N.D <sup>2</sup>	%	35	82	81	81	71	2,4
Bovinos E.D <sup>2</sup>	Kcal/kg	35	3611	3540	3577	3148	2,4
Bovinos E.M <sup>2</sup>	Kcal/kg	35	3154	3049	3102	2730	2,8
dMO <sup>7</sup>	%	216	89	53	75	66	8,5
dE <sup>8</sup>	%	179	87	51	72	63	9,3
Cerdos T.N.D <sup>1</sup>	%	35	85	71	78	69	7,2
Cerdos E.D <sup>1</sup>	Kcal/kg	35	3746	3140	3468	3050	7,1
Cerdos E.M <sup>1</sup>	Kcal/kg	35	3465	2486	3212	2825	7,0
Cerdos T.N.D <sup>3</sup>	%	216	58	98	80	70	11,5
Cerdos E.D <sup>3</sup>	Kcal/kg	224	4319	1206	3438	3025	14,3
Cerdos E.M <sup>3</sup>	Kcal/kg	215	4030	1764	3185	2803	13,5
Aflatoxinas	ug/kg	6	5,0	1,0	3,0	3,0	50,0
Zeralenona	ug/kg	5	132,0	2,0	43,0	43,0	122
Ocratoxina	ug/kg	4	3,0	0,0	1,8	1,8	69,4
Fumonisina	ug/kg	2	10,0	0,0	5,0	5,0	141
Tamaño de partícula	µm	13	513,0	233,4	321,0	321,0	25,3

\* Coeficiente de variación

1, 2, 3, 7, 8, 22. En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

# Salvadillo de trigo

Subproducto formado por la tercera fracción por tamaño de la molienda del trigo, contiene partículas de tamaño que varían desde 433 hasta 832 micrones.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Triticum aestivum

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	135	93,4	85,3	100,0	88,0	1,4
Proteína cruda	%	127	23,8	14,3	18,7	16,4	7,4
Extracto etéreo	%	79	5,6	1,7	4,0	3,5	2,1
Fibra cruda	%	107	21,4	7,0	10,5	9,2	23,8
Extracto libre de nitrógeno	%	46	70,3	49,6	60,6	53,3	6,7
Fibra neutro detergente	%	9	53,9	43,6	47,6	41,4	7,1
Fibra ácido detergente	%	8	15,8	13,8	14,7	12,8	4,7
Cenizas	%	60	4,3	7,7	5,9	5,2	14,9
Calcio	%	29	1,0	0,07	0,17	0,15	114,0
Fósforo	%	32	1,7	0,85	1,2	1,1	14,3
Magnesio	%	12	1,6	0,22	0,59	0,52	59,2
Potasio	%	1	4,5	4,5	4,5	4,0	0
Cobre	mg/kg	12	15	9	13	11	12,0
Hierro	mg/kg	12	514	91	230	202	56,3
Manganeso	mg/kg	12	192	102	154	136	19,1
Zinc	mg/kg	13	114	70	94	83	16,4
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	43	4991	4301	4556	4009	2,2
Aves E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	49	2634	1058	2113	1859	17,9
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	43	77	65	70	62	3,1
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	43	3384	2858	3107	2734	3,1
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	43	2968	2436	2688	2365	3,6
dMO <sup>7</sup>	%	106	81	52	73	64	6,4
dE <sup>8</sup>	%	65	78	50	71	62	7,2
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	40	81	49	66	58	9,7
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	43	3574	1457	2826	2487	12,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	43	3284	1347	2606	2293	14,1
Cerdos T.N.D. <sup>4</sup>	%	101	75	47	64	56	9,0
Cerdos E.D. <sup>4</sup>	Kcal/kg	106	3312	1229	2752	2422	12,5
Cerdos E.M. <sup>4</sup>	Kcal/kg	102	3063	1136	2539	2234	12,5
Aflatoxinas	ug/kg	3	8,0	0,0	2,0	2,0	231,0
Zeralenona	ug/kg	2	14,0	2,0	8,0	8,0	106,1
Ocratoxina	ug/kg	2	4,0	3,0	3,5	3,5	20,2
Fumonisinina	ug/kg	1	4,0	4,0	4,0	4,0	0
Tamaño de partícula	µm	11	831,8	432,80	655,3	655,3	20,3

\* Coeficiente de variación

1, 2, 4, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Puntilla de arroz

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Oryza sativa

Subproducto constituido por granos quebrados de arroz pilado cuya longitud es de una cuarta parte o menos, de la longitud promedio del grano sin quebraduras. Contiene además partículas de color oscuro que en su mayoría son granos dañados por efectos de procesado, fermentaciones y por la acción de hongos.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	85	93,2	84,5	100,0	88,7	1,7
Proteína cruda	%	67	12,5	7,7	9,7	8,6	11,1
Extracto etéreo	%	33	3,8	0,46	1,7	1,5	59,4
Fibra cruda	%	29	2,3	0,13	0,49	0,43	92,6
Extracto libre de nitrógeno	%	19	90,0	81,0	87,0	77,2	2,9
Fibra neutro detergente	%	8	8,5	5,9	7,1	6,3	15,1
Fibra ácido detergente	%	7	1,9	0,80	1,2	1,1	32,5
Cenizas	%	29	2,6	0,37	0,89	0,79	59,8
Calcio	%	8	0,11	0,01	0,04	0,035	80,3
Fósforo	%	7	0,37	0,18	0,28	0,25	23,0
Magnesio	%	6	0,11	0,06	0,08	0,071	26,5
Hierro	mg/kg	6	44	18	26	23	38,5
Cobre	mg/kg	6	9	3	6	5	38,8
Manganeso	mg/kg	6	24	16	19	17	16,1
Zinc	mg/kg	6	22	16	20	18	13,7
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	19	4427	4273	4338	3790	1,3
Aves E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	19	4110	3716	4006	3553	8,2
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	19	83	80	81	72	1,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	19	3642	3507	3580	3175	1,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	19	3228	3092	3166	2808	1,2
Bovinos E.M. <sup>4</sup>	Kcal/kg	19	3147	2940	3004	2665	2,3
dMO <sup>7</sup>	%	29	93	89	92	82	0,94
dE <sup>8</sup>	%	24	90	86	90	80	0,99
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	19	89	85	87	77	1,6
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	3937	3758	3852	3417	1,6
Cerdos E.D. <sup>5</sup>	Kcal/kg	19	4417	4119	4317	3829	1,7
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	3711	3524	3624	3214	1,8
Aflatoxinas	ug/kg	3	7,0	2,0	4,7	4,7	54,0
Zeralenona	ug/kg	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fumonisina	ug/kg	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tamaño de partícula	µm	10	1738	1259	1441	1441	11,7

\* Coeficiente de variación

1, 2, 4, 5, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Semolina de arroz

Subproducto del arroz formado principalmente por las capas aleurónicas del grano, es decir, por la película externa, localizada entre la cáscara y el endospermo, y representa todos los pulimentos que se eliminan del grano después que a este se le haya separado la cáscara externa.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Oryza sativa

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	595	94,7	85,0	100,0	90,4	1,5
Proteína cruda	%	536	22,5	7,6	13,7	12,4	11,3
Extracto etéreo	%	366	25,4	8,5	17,3	15,6	17,7
Fibra cruda	%	397	22,7	1,1	8,7	7,9	34,9
Extracto libre de nitrógeno	%	158	65,6	34,3	51,7	46,7	11,8
Fibra neutro detergente	%	14	41,9	16,8	28,8	26,0	25,6
Fibra ácido detergente	%	8	19,0	8,0	12,8	11,6	30,8
Cenizas	%	219	14,6	2,3	8,7	7,9	18,5
Calcio	%	96	0,43	0,01	0,094	0,085	98,6
Fósforo	%	52	2,5	0,12	1,6	1,4	26,3
Magnesio	%	11	0,96	0,37	0,73	0,66	25,3
Potasio	%	2	1,6	1,0	1,3	1,2	29,0
Hierro	mg/kg	9	383	59	213	193	53,6
Cobre	mg/kg	13	21	7	13	12	36,5
Manganeso	mg/kg	11	202	121	166	150	18,6
Zinc	mg/kg	14	88	54	67	61	14,6
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	158	5423	4585	5070	4583	3,3
Aves E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	158	3964	2173	3343	3022	8,6
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	158	89	74	84	76	3,4
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	158	3931	3245	3713	3357	3,4
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	158	3521	2828	3300	2983	3,9
dMO <sup>7</sup>	%	401	91	19	76	69	9,4
dE <sup>8</sup>	%	6	76	61	70	63	8,4
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	152	105	76	91	82	6,5
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	158	4619	2461	3980	3598	8,6
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	158	4293	2304	3708	3352	8,4
Aflatoxinas	ug/kg	41	40,0	0,0	4,7	4,7	163,8
Zeralenona	ug/kg	3	20,0	0,0	6,7	6,7	172,2
Ocratoxina	ug/kg	7	2,0	0,0	0,57	0,57	171,9
Fumonisina	ug/kg	6	6,0	0,0	1,3	1,3	186,2
Tamaño de partícula	µm	15	398,1	203,0	324,4	324,4	16,0

\* Coeficiente de variación

1,2 ,78,22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Afrecho de arroz

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Oryza sativa

Subproducto que se compone por una mezcla de semolina de arroz y cascarilla de arroz.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	93	94,7	86,8	100,0	91,2	1,7
Proteína cruda	%	88	14,1	5,4	10,3	9,4	20,3
Extracto etéreo	%	68	21,1	1,6	12,0	10,9	36,3
Fibra cruda	%	78	38,3	9,8	19,1	17,4	29,1
Extracto libre de nitrógeno	%	50	60,0	32,5	45,9	41,9	13,3
Fibra neutro detergente	%	3	75,3	69,8	72,0	65,3	4,0
Fibra ácido detergente	%	1	52,6	52,6	53,0	47,4	0,0
Cenizas	%	60	22,1	7,2	13,0	12,1	25,0
Calcio	%	10	0,37	0,04	0,10	0,09	100,0
Fósforo	%	5	1,3	0,20	0,93	0,86	46,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	49	5234	3807	4675	4264	6,7
Aves E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	46	3427	1979	2897	2642	12,4
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	49	82	52	74	67	8,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	49	3606	2278	3242	2957	8,9
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	49	3192	1851	2825	2576	10,3
dMO <sup>7</sup>	%	78	75	20	57	52	18,7
dE <sup>8</sup>	%	65	70	17	56	51	19,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	45	84,0	24,0	63,0	56,0	24,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	45	3724	1055	2763	2489	24,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	45	3492	997	2589	2337	24,0
Tamaño de partícula	µm	1	277,1	277,1	277,1	277,1	0,0

\* Coeficiente de variación

1, 2, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad..



# Maiz amarillo

Grano entero del maíz.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	1022	92,1	85,1	100,0	87,2	1,2
Proteína cruda	%	364	10,6	6,6	8,5	7,4	7,4
Extracto etéreo	%	214	9,4	2,5	4,1	3,6	18,0
Fibra cruda	%	212	10,6	0,13	2,0	1,7	49,0
Extracto libre de nitrógeno	%	25	84,5	69,4	82,0	71,5	3,7
Fibra neutro detergente	%	6	38,0	3,4	15,4	13,4	76,1
Fibra ácido detergente	%	6	12,7	1,7	5,2	4,5	73,4
Cenizas	%	81	3,8	0,94	1,7	1,5	37,4
Calcio	%	17	0,38	0,12	0,040	0,035	264,8
Fósforo	%	24	2,5	0,03	0,45	0,39	101,0
Magnesio	%	26	1,4	0,24	0,20	0,17	180,0
Potasio	%	3	0,56	0,30	0,41	0,36	33,3
Sodio	mg/kg	1	65	65	65	57	0,0
Hierro	mg/kg	12	54	25	35	31	30,6
Cobre	mg/kg	8	5	1	2	2	65,0
Manganeso	mg/kg	8	12	5	7	6	32,4
Zinc	mg/kg	11	43	16	28	24	35,6
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	25	4767	4369	4465	3893	1,7
Aves E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	25	3870	3700	3762	3280	1,0
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	25	86	78	80	70	1,9
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3795	3441	3543	3089	1,9
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3383	3026	3129	2728	2,2
dMO <sup>7</sup>	%	212	93	73	89	78	2,1
dE <sup>8</sup>	%	176	89	71	87	76	1,8
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	25	86	80	85	74	1,3
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3810	3544	3740	3261	1,3
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3592	3341	3525	3074	1,3
Aflatoxinas	ug/kg	735	378	0,0	4,0	4,0	571
Zeralenona	ug/kg	104	146	0,0	9,8	9,8	204,1
Ocratoxina	ug/kg	136	206	0,0	4,7	4,7	385,1
Fumonisinina	ug/kg	91	15	0,0	5,4	5,4	76,7
D.O.N. <sup>a</sup>	ug/kg	1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,0
Tamaño de partícula	µm	4	676,9	281,8	417,6	417,6	42,2

\* Coeficiente de variación

1, 3,7,8,22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

a Desoxinivalenol

## Maíz amarillo molido

Es el grano de maíz molido.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	16	88,7	85,2	100,0	86,4	1,0
Proteína cruda	%	12	9,7	7,8	8,8	7,6	6,3
Extracto etéreo	%	9	4,7	3,3	4,0	3,5	11,9
Fibra cruda	%	10	6,7	1,6	3,0	2,6	45,7
Extracto libre de nitrógeno	%	6	85,0	82,1	83,2	71,9	1,4
Cenizas	%	9	3,9	1,3	1,9	1,6	44,5
Calcio	%	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0
Fósforo	%	1	0,36	0,36	0,36	0,31	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	6	4461	4375	4433	3830	0,80
Aves E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	6	3781	3725	3758	3247	0,68
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	6	81	80	80	69	0,80
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3576	3509	3540	3059	0,80
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3162	3094	3125	2700	0,92
dMO <sup>7</sup>	%	10	90	81	87	75	3,0
dE <sup>8</sup>	%	7	88	85	86	74	0,92
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	6	56	85	85	73	0,41
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3784	3743	3761	3250	0,41
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3573	3531	3544	3062	0,48
Aflatoxinas	ug/kg	15	13,0	0,0	2,9	2,9	124,1
Zeralenona	ug/kg	7	188,0	3,0	67,0	67,0	97,1
Ocratoxina	ug/kg	4	5,0	1,9	2,7	2,7	55,9
Fumonisina	ug/kg	3	3,0	2,0	2,3	2,3	25,2
D.O.N. <sup>a</sup>	ug/kg	1	0,40	0,40	0,40	0,40	0,0
Tamaño de partícula	um	35	813,0	141,0	548,0	548,0	23,5

\* Coeficiente de variación

1, 3, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

<sup>a</sup> Desoxinivalenol

# Maíz blanco

Grano entero del maíz blanco.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	84	91,5	82,6	100,0	88,7	1,7
Proteína cruda	%	28	11,3	7,2	9,8	8,7	8,1
Extracto etéreo	%	17	6,2	2,3	4,4	3,9	23,2
Fibra cruda	%	15	5,1	1,2	3,4	3,0	34,7
Extracto libre de nitrógeno	%	14	84,0	77,7	80,9	71,8	2,8
Cenizas	%	17	2,0	1,1	1,5	1,3	14,8
Calcio	%	13	0,05	0,01	0,02	0,01	50,0
Fósforo	%	13	0,50	0,28	0,37	0,33	16,0
Magnesio	%	12	0,15	0,05	0,09	0,08	41,0
Potasio	%	6	0,67	0,39	0,47	0,42	26,0
Sodio	mg/kg	1	22,0	22,0	22,0	19,0	0,0
Cobre	mg/kg	12	3,0	1,0	2,0	2,0	45,0
Hierro	mg/kg	12	83,0	27,0	46,0	40,0	39,0
Manganeso	mg/kg	12	9,0	5,0	7,0	6,0	18,0
Zinc	mg/kg	12	54,0	26,0	39,0	34,0	19,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	14	4557	4399	4474	3968	1,1
Aves E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	14	3837	3663	3750	3326	1,4
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	14	83	77	81	72	1,7
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	14	3643	3415	3578	3174	1,8
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	14	3230	3000	3164	2806	2,0
dMO <sup>7</sup>	%	15	91	84	87	77	2,6
dE <sup>8</sup>	%	14	89	81	85	75	2,6
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	14	86	84	85	75	0,67
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	14	3786	3691	3752	3328	0,67
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	14	3564	3477	3527	3128	0,67
Aflatoxinas	ug/kg	122	840,0	0,0	78,1	78,1	138,0
Zeralenona	ug/kg	3	20,0	5,0	10,0	10,0	86,0
Ocratoxina	ug/kg	2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Fumonisina	ug/kg	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Coeficiente de variación

1, 3, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Destilados de maíz

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Subproducto deshidratado de la destilería del maíz para la obtención del alcohol. Está compuesto por residuos no fermentados de granos, levaduras, nutrientes solubles y las partículas más finas del grano.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	84	94,7	83,1	100,0	87,2	2,2
Proteína cruda	%	73	38,1	26,2	30,5	26,7	6,6
Extracto etéreo	%	55	17,9	7,5	11,6	10,1	19,5
Fibra cruda	%	28	13,3	6,8	9,6	8,4	15,0
Extracto libre de nitrógeno	%	11	47,3	34,9	41,6	36,3	9,8
Fibra neutro detergente	%	28	52,9	29,8	40,7	35,5	17,6
Fibra ácido detergente	%	19	28,1	11,1	17,5	15,3	28,7
Cenizas	%	38	7,7	4,3	5,1	4,4	16,8
Calcio	%	3	0,05	0,04	0,043	0,037	15,9
Fósforo	%	4	1,5	0,83	1,0	0,87	33,3
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	11	5386	5015	5255	4582	2,2
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	11	99	63	85	74	12,7
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	11	4360	2789	3751	3271	12,6
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	11	80	75	77	67	1,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	3529	3311	3415	2978	1,9
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	3115	2894	2999	2615	2,2
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	11	79	72	76	66	3,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	11	3470	3176	3341	2913	3,0
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	11	3055	2758	2924	2550	3,5
dMO <sup>7</sup>	%	28	80	68	75	65	3,2
dE <sup>8</sup>	%	24	80	68	75	65	3,2
Aflatoxinas	ug/kg	9	8,0	3,0	4,7	4,7	46,4
Zeralenona	ug/kg	7	405,0	20,0	214,1	214,1	61,5
Ocratoxina	ug/kg	2	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
Fumonisina	ug/kg	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Tamaño de partícula	um	3	436,1	320,2	363,4	363,4	17,4

\* Coeficiente de variación

1, 2, 3, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Gluten de maíz (con 20% de proteína cruda)

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Es el subproducto deshidratado que queda después de la extracción de la mayor parte del almidón al maíz por un proceso de secado. Puede o no contener extractos de maíz fermentados y/o harina de germen.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	12	92,2	86,4	100,0	89,5	2,2
Proteína cruda	%	8	33,4	21,8	26,3	23,7	17,0
Extracto etéreo	%	8	10,9	2,3	4,5	4,0	63,0
Fibra cruda	%	9	9,5	2,3	6,1	5,5	36,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	66,1	54,8	60,8	55,4	7,0
Cenizas	%	11	6,4	1,5	3,7	3,3	47,0
Calcio	%	8	0,56	0,02	0,22	0,20	77,0
Fósforo	%	9	0,87	0,20	0,60	0,54	35,0
Magnesio	%	2	0,17	0,16	0,16	0,15	4,0
Potasio	%	2	0,98	0,90	0,94	0,84	6,0
Cobre	mg/kg	2	56,0	55,0	56,0	49,0	1,0
Hierro	mg/kg	2	21,0	17,0	19,0	17,0	15,0
Manganeso	mg/kg	2	15,0	14,0	15,0	13,0	5,0
Zinc	mg/kg	2	77,0	75,0	76,0	68,0	2,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	7	5251	4736	4938	4420	3,7
Aves E.M. <sup>4</sup>	Kcal/kg	6	2706	1999	2358	2110	12,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	6	82,0	76,0	80,0	76,00	3,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	3636	3361	3526	3345	3,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	3223	2944	3112	2928	3,0
dMO <sup>7</sup>	%	9	89	75	82	73	52,0
dE <sup>8</sup>	%	7	82	73	78	70	3,7
Cerdos TND <sup>1</sup>	%	6	83,0	72,0	77,0	67,0	5,0
Cerdos ED <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3640	3167	3401	2975	5,0
Cerdos EM <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3334	2897	3097	2738	5,0
Cerdos TND <sup>3</sup>	%	9	89,0	66,0	77,0	69,0	9,0
Cerdos ED <sup>3</sup>	Kcal/kg	9	3910	2899	3374	3020	9,0
Cerdos EM <sup>3</sup>	Kcal/kg	6	3098	2652	2920	2613	6,0
Aflatoxinas	ug/kg	4	3,0	2,0	2,0	2,0	22,0

\* Coeficiente de variación

1, 2, 3, 4, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Gluten de maíz (con 60% de proteína cruda)

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Es el subproducto deshidratado que queda después de la extracción de la mayor parte del almidón al maíz por un proceso de secado. Puede o no contener extractos de maíz fermentados y/o harina de germen.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	9	93,3	86,6	100,0	90,2	2,6
Proteína cruda	%	8	69,0	64,2	66,7	60,4	2,0
Extracto etéreo	%	5	13,1	3,6	7,7	6,9	49,0
Fibra cruda	%	6	2,0	0,98	1,5	1,4	24,0
Extracto libre de nitrógeno	%	6	26,8	16,6	23,1	21,5	17,0
Cenizas	%	8	2,5	0,81	1,7	1,5	33,0
Calcio	%	1	0,06	0,06	0,06	0,05	0,0
Fósforo	%	1	0,34	0,34	0,34	0,31	0,0
Magnesio	%	1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,0
Hierro	mg/kg	1	75,0	75,0	75,0	68,0	0,0
Manganeso	mg/kg	1	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
Zinc	mg/kg	1	22,0	22,0	22,0	20,0	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	7	6057	4849	5578	5031	6,9
Aves E.M. <sup>5</sup>	Kcal/kg	5	4455	3936	4146	3743	5,0
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	5	97,0	92,0	94,0	82,0	2,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	5	4284	4078	4148	3637	2,0
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	5	3877	3669	3740	3224	2,0
dMO <sup>7</sup>	%	7	93	78	89	80	5,7
dE <sup>8</sup>	%	7	93	78	89	80	6,7
Cerdos T.N.D. <sup>3</sup>	%	5	93,0	90,0	91,0	82,4	1,0
Cerdos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	5	4091	3953	4014	3637	1,0
Cerdos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	5	3368	3265	3313	3002	1,0
Cerdos T.N.D. <sup>4</sup>	%	5	85,0	60,0	71,0	61,0	14,0
Cerdos E.D. <sup>4</sup>	Kcal/kg	5	3766	2664	3117	2696	14,0
Cerdos E.M. <sup>4</sup>	Kcal/kg	5	3252	2302	2696	2367	14,0
Cerdos T.N.D. <sup>6</sup>	%	5	86,0	74,0	79,0	77,0	6,0
Cerdos E.D. <sup>6</sup>	Kcal/kg	5	3771	3257	3481	3407	6,0

\* Coeficiente de variación

3, 4, 5, 6, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.



# Grano de sorgo

Grano entero del sorgo.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Sorghum vulgare

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	246	93,5	81,2	100,0	87,9	2,4
Proteína cruda	%	207	13,8	7,0	10,2	8,9	15,0
Extracto etéreo	%	75	6,9	1,7	3,2	2,9	33,0
Fibra cruda	%	76	7,6	1,2	3,4	3,0	38,0
Extracto libre de nitrógeno	%	75	86,3	70,0	80,4	70,6	4,0
Cenizas	%	82	6,4	1,4	2,4	2,1	46,0
Calcio	%	43	0,23	0,02	0,04	0,04	75,0
Fósforo	%	42	0,77	0,18	0,35	0,30	26,0
Magnesio	%	44	0,25	0,01	0,12	0,10	42,0
Potasio	%	5	0,47	0,37	0,40	0,36	10,0
Hierro	mg/kg	41	309	34,0	105	92,0	75,0
Cobre	mg/kg	41	35,0	1,0	10,0	9,0	100,0
Manganeso	mg/kg	39	24,0	8,0	14,0	12,0	34,0
Zinc	mg/kg	39	38,0	15,0	23,0	20,0	25,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	75	4649	4147	4389	3858	1,7
Aves E.M. <sup>7</sup> (Bajo en taninos)	Kcal/kg	75	3355	3033	3242	2845	2,0
Aves E.M. <sup>6</sup> (Bajo en taninos)	Kcal/kg	75	3739	3379	3611	3169	2,0
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	75	85,0	64,0	79,0	70,0	5,0
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	75	3740	2801	3489	3077	5,0
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	75	3327	2379	3074	2711	6,0
dMO <sup>7</sup>	%	76	91	79	87	76	2,8
dE <sup>8</sup>	%	75	88	78	84	74	2,6
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	75	88,0	80,0	85,0	75,0	2,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	75	3860	3524	3748	3321	2,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	75	3642	3323	3518	3127	2,0
Taninos	%	191	1,90	0,19	0,75	0,66	47,0
Aflatoxinas	ug/kg	83	550,0	0,0	1,4	1,4	557,9

\* Coeficiente de variación

1, 6, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Grano de sorgo (con proteína menor a 8%)

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Sorghum vulgare

Grano entero del sorgo.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	10	93,5	81,2	100,0	88,0	3,0
Proteína cruda	%	10	7,9	7,0	7,3	7,3	4,4
Extracto etéreo	%	6	3,5	3,1	3,3	2,9	6,1
Fibra cruda	%	6	2,6	2,0	2,3	2,0	12,0
Extracto libre de nitrógeno	%	6	85,7	85,0	85,4	74,3	0,4
Cenizas	%	6	1,9	1,6	1,7	1,5	5,9
Aves E.M. <sup>7</sup> (Alto en taninos)	Kcal/kg	6	3355	3340	3347	2926	0,2
Aves E.M. <sup>6</sup> (Bajo en taninos)	Kcal/kg	6	3716	3685	3699	3239	0,3
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	79,0	78,2	79,0	70,0	0,8
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3502	3449	3466	3067	0,8
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3087	3033	3051	2700	0,9
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	86,0	85,5	86,0	76,0	0,2
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3784	3767	3773	3372	0,2
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3576	3557	3567	3189	0,2
Taninos	%	3	0,48	0,34	0,45	0,40	18,6

\* Coeficiente de variación.

1, 6, 7 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Grano de sorgo (con proteína entre 8% y 10%)

Grano entero del sorgo.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Sorghum vulgare

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	88	90,9	82,0	100,0	87,5	2,3
Proteína cruda	%	88	10,0	8,1	9,0	8,9	7,0
Extracto etéreo	%	20	6,9	1,7	3,6	3,0	39,0
Fibra cruda	%	19	6,3	1,9	3,7	3,0	41,0
Extracto libre de nitrógeno	%	19	86,3	75,2	80,7	70,2	5,0
Cenizas	%	24	6,4	1,4	2,6	1,9	58,0
Calcio	%	8	0,05	0,02	0,04	0,04	25,0
Fósforo	%	6	0,56	0,29	0,39	0,30	23,0
Magnesio	%	8	0,25	0,10	0,18	0,10	33,0
Cobre	mg/kg	8	24,0	5,0	13,0	12,0	72,0
Hierro	mg/kg	8	224,0	55,0	119,0	107,0	58,0
Manganeso	mg/kg	8	24,0	5,0	13,0	12,0	72,0
Zinc	mg/kg	8	38,0	19,0	27,0	19,0	25,0
Aves E.M. <sup>7</sup> (Alto en taninos)	Kcal/kg	19	3336	3033	3239	2841	3,0
Aves E.M. <sup>6</sup> (Bajo en taninos)	Kcal/kg	19	3692	3379	3602	3155	3,0
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	82,0	64,0	77,0	67,5	8,0
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	3612	2801	3379	2963	8,0
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	3198	2379	2979	2598	9,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	19	88,0	80,0	84,0	75,0	3,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	19	3860	3524	3720	3306	3,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	%	19	3642	3323	3503	3114	3,0
Taninos	%	38	1,60	0,20	0,79	0,69	53,6

\* Coeficiente de variación

1, 6, 7 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Grano de sorgo (con proteína mayor a 10%)

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Sorghum vulgare

Grano entero del sorgo.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	57	93,4	84,9	100,0	87,9	2,1
Proteína cruda	%	57	13,8	10,1	11,4	10,7	8,0
Extracto etéreo	%	25	6,2	1,7	3,1	2,6	32,0
Fibra cruda	%	50	7,6	1,2	3,4	3,1	35,0
Extracto libre de nitrógeno	%	25	84,5	70,0	80,0	69,2	3,0
Cenizas	%	51	5,9	1,6	2,3	2,2	39,0
Calcio	%	30	0,23	0,02	0,04	0,03	100,0
Fósforo	%	31	0,77	0,18	0,35	0,33	26,0
Magnesio	%	31	0,14	0,01	0,11	0,10	27,0
Cobre	mg/kg	28	35,0	1,0	10,0	7,0	124,0
Hierro	mg/kg	28	309,0	34,0	107,0	84,0	82,0
Manganeso	mg/kg	26	22,0	8,0	12,0	11,0	40,0
Zinc	mg/kg	26	32,0	15,0	20,0	17,0	21,0
Aves E.M. <sup>7</sup> (Alto en taninos)	Kcal/kg	25	3318	3058	3231	2820	2,0
Aves E.M. <sup>6</sup> (Bajo en taninos)	Kcal/kg	25	3739	3452	3603	3151	2,0
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	25	84,0	71,0	80,0	45,0	3,0
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3718	3111	3529	1973	3,0
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3305	2692	3115	1543	3,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	25	87,0	81,0	85	75,0	1,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3852	3572	3755	3314	1,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	3606	3343	3518	3110	1,0
Taninos	%	23	1,2	0,19	0,52	0,46	60,9

\* Coeficiente de Variación

1, 6, 7 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Subproductos de cervecería deshidratados

Subproductos deshidratados obtenidos de la producción de cerveza. Está constituido por residuos de granos procesados, que pueden ser de cebada y/o arroz.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	8	96,4	71,7	100,0	89,3	9,0
Proteína cruda	%	5	32,5	23,8	30,6	27,3	12,4
Extracto etéreo	%	1	5,7	5,7	6,4	5,7	0,0
Fibra Neutro Detergente	%	2	48,3	46,5	53,1	47,4	2,7
Fibra Acido Detergente	%	1	22,6	22,6	22,6	22,6	0,0
Calcio	%	2	0,82	0,56	0,69	0,60	26,5
Fosforo	%	2	0,65	0,63	0,64	0,55	5,6
Potasio	%	1	0,53	0,53	0,53	0,46	0,0
Aflatoxinas	ug/kg	4	12,0	4,0	7,8	7,8	42,0
Zeralenona	ug/kg	4	4,0	2,0	3,0	3,0	38,3
Ocratoxina	ug/kg	5	4,0	1,0	2,8	2,8	46,4
Fumonisina	ug/kg	2	60,0	3,0	31,5	31,5	128,0

\* Coeficiente de variación

## Subproductos de cervecería frescos

Subproductos frescos de cervecería, obtenidos de la producción cervecera. Están constituidos por restos de granos procesados.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	11	26,0	7,3	100,0	18,5	27,3
Proteína cruda	%	9	34,6	14,1	24,8	4,6	24,0
Extracto etéreo	%	7	12,0	4,2	9,4	1,5	27,0
Fibra cruda	%	8	24,0	13,0	20,0	3,5	25,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	45,0	37,0	40,0	6,2	6,0
Cenizas	%	7	4,6	3,6	3,8	0,62	10,0
Calcio	%	4	0,07	0,05	0,06	0,01	12,0
Fósforo	%	4	0,49	0,45	0,47	0,09	4,0
Magnesio	%	4	0,19	0,12	0,15	0,03	19,0
Potasio	%	3	0,05	0,05	0,05	0,01	0,0
Cobre	mg/kg	4	21,0	16,0	20,0	4,0	13,0
Hierro	mg/kg	4	204,0	177,0	194,0	37,0	6,0
Manganeso	mg/kg	4	38,0	37,0	37,0	7,0	1,0
Zinc	mg/kg	3	95,0	81,0	88,0	17,0	8,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	7	5175	4771	5074	939	2,7
Bovinos T.N.D. <sup>6</sup>	%	7	88	69	81	14,6	7,0
Bovinos E.D. <sup>6</sup>	Kcal/kg	7	3877	3055	3552	639	7,0
Bovinos E.M. <sup>6</sup>	Kcal/kg	7	3466	2636	3138	565	8,0
dMO <sup>7</sup>	%	8	68	48	56	10	17,1
dE <sup>8</sup>	%	7	68	46	54	10	18,3
Aflatoxinas	ug/kg	5	12,0	1,0	9,8	9,8	50,2
Zeralenona	ug/kg	5	4,0	2,0	3,6	3,6	24,9
Ocratoxina	ug/kg	5	8,0	3,0	5,0	5,0	42,4

\* Coeficiente de variación

6, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Subproductos de panadería

Son los subproductos obtenidos de los residuos de la fabricación de pan y galletas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	62	98,4	62,1	100,0	88,2	13,0
Proteína cruda	%	72	17,2	4,3	11,5	10,1	33,5
Extracto etéreo	%	50	33,1	0,52	12,1	11,2	65,3
Fibra cruda	%	31	2,1	0,11	0,71	0,66	87,9
Extracto libre de nitrógeno	%	29	89,4	49,01	73,9	68,1	11,6
Fibra neutro detergente	%	8	6,2	2,8	4,4	2,9	46,6
Fibra ácido detergente	%	8	2,3	0,62	1,4	0,95	67,4
Cenizas	%	43	8,9	0,65	2,6	2,2	70,4
Calcio	%	13	0,24	0,02	0,09	0,08	96,7
Fósforo	%	14	0,39	0,02	0,17	0,16	58,8
Magnesio	%	1	0,05	0,05	0,05	0,04	0,0
Sal	%	4	3,0	0,71	1,6	1,5	60,0
Cobre	mg/kg	1	2	2	2	2	0,0
Hierro	mg/kg	1	75	75	75	71	0,0
Manganeso	mg/kg	1	10	10	10	9	0,0
Zinc	mg/kg	1	14	14	14	13	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	29	5767	4248	4872	4297	7,4
Aves E,M <sup>14</sup>	Kcal/kg	29	4414	3579	3868	3415	5,1
Aves E,M, <sup>15</sup>	Kcal/kg	29	4898	3711	4128	3645	6,8
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	28	99,0	80,0	88,5	78,1	5,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	28	4367	3530	3904	3447	5,9
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	28	3960	3115	3493	3084	6,6
dMO <sup>7</sup>	%	31	93	88	92	81	1,5
dE <sup>8</sup>	%	29	94	89	91	80	1,2
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	25	97,4	82,0	87,5	77,3	4,4
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	4293	3631	3856	3405	4,5
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	25	4070	3433	3626	3202	4,8
Cerdos T.N.D. <sup>9</sup>	%	27	100	85,0	93,6	82,6	4,9
Cerdos E.D. <sup>9</sup>	Kcal/kg	27	4422	3765	4127	3644	4,9
Cerdos E.M. <sup>9</sup>	Kcal/kg	27	4246	3614	3962	3498	4,9
Zeralenona	ug/kg	2	3,0	0,0	1,5	1,5	141,4
Ocratoxina	ug/kg	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Fumonisina	ug/kg	2	6,0	0,0	3,0	3,0	141,4

\* Coeficiente de variación

1, 2, 7, 8, 9, 14, 15, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.





# **Oleaginosas y Subproductos**

## Harina de soya

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Glycine max

Subproducto obtenido después de la extracción del aceite por presión o por solventes y del tratamiento térmico al frijol de soya, con una reincorporación parcial de la cascarilla.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	3103	98,3	84,6	100,0	88,5	0,97
Proteína cruda	%	3064	63,6	45,1	54,0	47,8	2,4
Extracto etéreo	%	167	6,5	0,16	1,6	1,4	73,3
Fibra cruda	%	248	8,9	1,1	4,1	3,6	32,5
Extracto libre de nitrógeno	%	124	39,1	22,6	33,8	29,9	8,4
Fibra neutro detergente	%	5	16,4	11,5	13,1	11,6	15,4
Fibra ácido detergente	%	5	10,2	7,7	8,8	7,8	13,0
Cenizas	%	243	13,3	4,0	7,3	6,5	12,0
Calcio	%	148	0,92	0,08	0,36	0,32	39,7
Fósforo	%	152	1,3	0,11	0,72	0,64	16,4
Magnesio	%	103	1,1	0,17	0,3	0,27	42,3
Potasio	%	11	3,4	2,2	2,7	2,3	11,0
Sodio	mg/kg	34	4133	14	325	288	214,7
Cobre	mg/kg	110	326	13	21,0	19,0	140,8
Hierro	mg/kg	108	1373	26	142	126	111,9
Manganeso	mg/kg	105	549	3	44	39	132,1
Zinc	mg/kg	107	716	26	64	57	102,2
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	10	5197	4131	4323	3826	7,9
Aves E.M. <sup>8</sup>	Kcal/kg	124	2826	2376	2568	2273	2,7
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	124	95,0	66,0	85,0	75,0	5,5
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	124	4207	2893	3744	3313	5,5
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	124	3799	2472	3331	2948	6,3
dMO <sup>7</sup>	%	248	96	74	91	81	2,5
dE <sup>8</sup>	%	147	95	85	91	81	2,2
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	%	124	87,0	55,0	79,0	70,0	5,5
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	124	3887	2369	3539	3132	6,0
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	124	3592	2189	3270	2097	6,0
Aflatoxinas	ug/kg	26	5,0	0,0	1,9	1,9	76,3
Solubilidad en KOH	%	138	97	63	85,1	85,1	5,6
Tamaño de partícula	µm	20	630,9	234,4	446,3	446,3	24,4

\*Coeficiente de variación

2, 3, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

# Soya integral

Es el frijol de soya entero que ha sido sometido a un proceso de extrusión o tostado.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Glycine max

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	75	98,7	83,0	100,0	91,2	2,8
Proteína cruda	%	72	52,1	36,6	41,1	37,5	6,7
Extracto etéreo	%	48	29,4	10,1	20,6	18,8	15,0
Fibra cruda	%	25	17,0	2,3	7,8	7,1	61,7
Extracto libre de nitrógeno	%	21	30,9	16,8	25,2	23,0	16,1
Cenizas	%	23	6,6	5,1	5,6	5,1	6,5
Calcio	%	8	0,37	0,15	0,26	0,21	27,0
Fósforo	%	8	0,61	0,51	0,57	0,50	7,0
Magnesio	%	5	0,55	0,14	0,27	0,22	59,0
Potasio	%	3	3,4	2,3	2,7	2,4	22,0
Cobre	mg/kg	5	17,0	15,0	16,0	13,0	4,0
Hierro	mg/kg	5	317,0	113,0	205,0	164,0	41,0
Manganeso	mg/kg	5	44,0	30,0	37,0	30,0	16,0
Zinc	mg/kg	5	62,0	42,0	52,0	42,0	19,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	21	5 768	5 384	5 646	5 149	1,6
Aves E.M. <sup>9</sup>	Kcal/kg	21	3 797	3 280	3 557	3 244	4,7
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	21	86	77	82	74	3,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	21	3 800	3 394	3 600	3 283	3,9
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	21	3 388	2 978	3 186	2 905	4,5
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	21	101	74	84	77	8,6
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	21	4 448	3 268	3 717	3 390	8,6
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	21	4 043	2 851	3 304	3 013	9,8
dMO <sup>7</sup>	%	25	89	61	78	72	11,8
dE <sup>8</sup>	%	24	91	62	80	73	12,0
Cerdos T.N.D. <sup>3</sup>	%	25	89	42	71	65	21,5
Cerdos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	25	3 907	1844	3 134	2 858	21,5
Cerdos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	25	3 429	1623	2 747	2 506	21,3
Cerdos T.N.D. <sup>7</sup>	%	25	87	50	73	67	16,5
Cerdos E.D. <sup>7</sup>	Kcal/kg	25	3 820	2 200	3 212	2 930	16,5
Cerdos E.M. <sup>7</sup>	Kcal/kg	25	3 353	1 936	2 817	2 569	16,2
Aflatoxinas	ug/kg	6	6,0	0,0	2,2	2,2	102,9
Tamaño de Partícula	µm	5	748,9	468,3	560,4	560,4	20,0

\*Coeficiente de variación

2, 3, 7, 8, 9, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad .

## Harina coquito de palma africana extracción mecánica

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Elaeis guineensis*

Es el subproducto obtenido después de haber sido extraído el aceite en forma mecánica al coquito de la palma africana sin cáscara. Puede contener cáscara del coquito adicionada y diferentes niveles de grasa.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	119	98,2	87,2	100,0	93,5	2,4
Proteína cruda	%	111	19,6	11,5	15,3	14,3	10,7
Extracto etéreo	%	99	30,4	6,0	13,1	12,2	38,1
Fibra cruda	%	99	44,6	8,0	22,7	21,2	35,7
Extracto libre de nitrógeno	%	47	56,2	33,7	46,4	43,4	10,7
Fibra neutro detergente	%	3	86,1	62,5	76,8	71,8	16,4
Fibra ácido detergente	%	3	55,2	51,3	53,9	50,4	4,1
Cenizas	%	55	10,9	2,8	3,9	3,6	28,3
Calcio	%	20	0,88	0,21	0,36	0,33	41,0
Fósforo	%	25	2,1	0,47	0,63	0,59	48,8
Magnesio	%	6	0,61	0,23	0,35	0,32	44,0
Potasio	%	3	1,7	0,52	0,92	0,83	73,0
Sodio	mg/kg	3	283,0	73,0	170,0	154,0	62,0
Cobre	mg/kg	6	31,0	23,0	27,0	25,0	12,0
Hierro	mg/kg	5	204,0	101,0	126,0	121,0	35,0
Manganeso	mg/kg	6	141,0	58,0	114,0	102,0	34,0
Zinc	mg/kg	5	48,0	46,0	47,0	43,0	2,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	47	5772	4699	5073	4743	5,0
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	41	3020	358	1345	1257	45,7
Bovinos. T.N.D. <sup>2</sup>	%	47	96	66	77	72	8,6
Bovinos. E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	47	4250	2909	3403	3182	8,6
Bovinos. E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	47	3842	2488	2987	2793	9,8
dMO <sup>7</sup>	%	99	86	31	64	59	19,1
dE <sup>8</sup>	%	87	87	30	62	58	20,7
Aflatoxinas	ug/kg	5	35,0	0,0	8,0	8,0	190,6
Tamaño de Partícula	µm	4	676,0	297,4	401,4	401,4	45,7

\* Coeficiente de variación

2, 7, 8, 10, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Harina coquito de palma africana extracción solvente

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Elaeis guineensis

Es el subproducto obtenido después de haber extraído el aceite por medio de un solvente orgánico, al coquito de la palma africana sin cáscara. Este producto puede contener diferentes niveles de cáscara adicionada.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	14	93,7	88,2	100,0	90,6	1,6
Proteína cruda	%	13	19,6	11,7	16,3	14,8	16,8
Extracto etéreo	%	14	5,7	1,1	4,3	3,9	30,0
Fibra cruda	%	12	30,0	14,6	20,3	18,4	29,3
Extracto libre de nitrógeno	%	9	60,9	47,1	55,3	50,1	10,6
Cenizas	%	8	4,7	3,5	4,2	3,8	9,2
Calcio	%	1	0,36	0,36	0,36	0,33	0,0
Fósforo	%	1	0,90	0,90	0,90	0,81	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	9	4697	4382	4558	4129	2,4
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	6	1478	1142	1327	1041	9,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	9	72	65	69	62	4,1
Bovinos. E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	9	3161	2849	3031	2746	4,1
Bovinos. E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	9	2742	2427	2611	2366	4,8
dMO <sup>7</sup>	%	12	76	53	67	61	13,3
dE <sup>8</sup>	%	11	74	51	65	59	14,3

\* Coeficiente de variación

2, 7, 8, 10, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Coquito de palma africana con endocarpio

Es el coquito con cáscara de la palma africana

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Elaeis guineensis*

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	17	96,0	87,0	100,0	92,3	2,7
Proteína cruda	%	15	9,7	7,7	8,8	8,1	8,0
Extracto etéreo	%	10	50,0	23,0	44,0	40,0	17,0
Fibra cruda	%	8	29,0	13,0	19,0	17,0	30,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	32,0	14,0	26,0	24,0	26,0
Cenizas	%	8	2,2	1,5	1,8	1,7	16,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	7	6995	6452	6684	6170	2,9
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	7	3262	1575	2618	2409	20,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	7	109	103	105	95	2,0
Bovinos. E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	4808	4534	4630	4167	2,0
Bovinos. E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	4406	4129	4226	3803	2,0
dMO <sup>7</sup>	%	8	78	54	69	64	12,3
dE <sup>8</sup>	%	8	82	59	73	68	11,3
Aflatoxinas	ug/kg	4	50,0	0,0	12,5	12,5	200,0

\*Coeficiente de variación

2, 7, 8, 10, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Palmiste de palma africana

Es el coquito de la palma africana sin su cáscara o endocarpio.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Elaeis guineensis

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	59	94,9	87,3	100,0	91,4	1,7
Proteína cruda	%	9	12,6	8,3	9,5	8,7	13,7
Extracto etéreo	%	10	54,6	10,7	46,0	42,0	28,1
Fibra cruda	%	9	31,8	6,9	13,1	12,0	57,9
Extracto libre de nitrógeno	%	6	32,6	23,4	25,9	23,7	13,0
Cenizas	%	8	3,8	1,8	2,1	1,9	31,4
Calcio	%	1	0,13	0,13	0,14	0,13	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	6	7081	6754	6924	6328	2,2
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	6	117	108	113	103	3,1
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	5142	4773	4963	4541	3,1
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	4743	4371	4563	4175	3,4
dMO <sup>7</sup>	%	9	87	50	78	71	14,6
dE <sup>8</sup>	%	7	90	49	80	73	18,2
Tamaño de Partícula	µm	1	656,1	656,1	656,1	656,1	0,0

\*Coeficiente de variación

2, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Harina de semilla de algodón extraída mecánicamente

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Gossypium spp

Subproducto que se obtiene después de la extracción del aceite a la semilla de algodón por un medio mecánico.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	32	97,4	89,4	100,0	93,4	2,5
Proteína cruda	%	32	48,4	36,3	40,9	38,2	7,5
Extracto etéreo	%	32	10,9	3,4	5,6	5,3	35,6
Fibra cruda	%	20	16,2	7,6	12,0	11,1	21,0
Extracto libre de nitrógeno	%	19	37,2	28,6	33,2	30,9	7,5
Cenizas	%	19	8,1	5,0	6,7	6,2	11,1
Calcio	%	8	0,29	0,11	0,19	0,18	38,8
Fosforo	%	8	1,38	0,9	1,1	1,0	16,2
Magnesio	%	6	0,64	0,27	0,5	0,47	30,8
Potasio	%	2	1,86	1,77	1,81	1,70	3,2
Cobre	mg/kg	6	15,3	11,8	14,0	13,0	91
Hierro	mg/kg	6	160,0	102,6	133,4	124,6	15,8
Manganeso	mg/kg	6	17,5	13,3	15,4	14,4	11,9
Aves E.M. <sup>11</sup>	Kcal/kg	20	2407	1889	2050	1915	6,4
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	19	81	68	74	69	4,7
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	19	3569	3004	3268	3052	4,7
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	19	3155	2584	2851	2663	5,5
dMO <sup>7</sup>	%	20	86	73	80	73	4,7
dE <sup>8</sup>	%	20	86	73	79	74	5,0
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	%	19	85	66	73	68	6,8
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	19	3815	2887	3259	3044	7,4
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	19	3298	2416	2769	2586	7,4
Aflatoxinas	ug/kg	13	495	0	45,5	45,5	302,1

\*Coeficiente de variación

2, 3 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad



# Harina de semilla de algodón extraída por solvente

Subproducto que se obtiene después de la extracción del aceite por medio de solventes a la semilla de algodón.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Gossypium spp

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	71	97,5	86,6	100,0	91,9	2,4
Proteína cruda	%	59	54,0	35,4	44,2	40,6	9,3
Extracto etéreo	%	21	3,0	0,1	1,2	1,1	67,6
Fibra cruda	%	30	19,3	6,6	12,0	11,0	22,9
Extracto libre de nitrógeno	%	13	40,1	26,6	34,0	31,2	12,8
Cenizas	%	30	8,3	6,0	7,0	6,4	8,1
Calcio	%	11	0,27	0,13	0,19	0,17	26,3
Fósforo	%	7	1,5	0,87	1,1	1,0	17,6
Magnesio	%	7	1,1	0,09	0,53	0,49	66,3
Potasio	%	5	2,1	1,7	1,9	1,7	7,7
Sodio	mg/kg	2	985,6	11,2	498,4	458,0	138,3
Cobre	mg/kg	7	22,1	11,9	15,4	14,2	22,4
Hierro	mg/kg	7	329,3	98,3	156,8	144,0	51,7
Manganeso	mg/kg	7	18,4	13,2	16,0	14,7	12,5
Zinc	mg/kg	7	113,8	61,6	76,7	70,5	23,9
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	13	4805	4518	4636	4261	1,9
Aves E.M. <sup>11</sup>	Kcal/kg	17	2065	1592	1814	1660	6,4
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	13	78	62	70	64	6,7
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	13	3457	2718	3072	2811	6,7
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	13	3041	2295	2653	2427	7,9
dMO <sup>7</sup>	%	30	88	69	80	73	5,2
dE <sup>8</sup>	%	17	87	67	78	72	6,5
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	%	13	74	61	69	63	5,2
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	13	3271	2655	3028	2771	5,7
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	13	2781	2195	2549	2332	6,4
Aflatoxinas	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Coeficiente de variación

2, 3, 7, 8, 11, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad

## Semilla de algodón con mota

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Gossypium spp

Son las semillas de la planta de algodón después de que las fibras de algodón han sido eliminadas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	7	95,0	90,3	100,0	91,8	1,8
Proteína cruda	7	25,5	18,1	21,1	19,4	10,8
Extracto etéreo	7	21,5	18,4	19,9	18,3	6,9
Fibra cruda	3	21,6	19,6	20,7	19,0	5,0
Extracto libre de nitrógeno	3	37,4	27,1	32,1	29,5	16,1
Fibra neutro detergente	4	49,7	46,3	47,9	44,0	3,8
Fibra ácido detergente	4	43,3	37,0	39,5	36,3	7,7
Cenizas	7	4,5	3,5	4,1	3,8	7,7
Calcio	3	0,25	0,13	0,18	0,16	37,4
Fósforo	3	0,74	0,59	0,68	0,63	11,8
Magnesio	1	0,32	0,32	0,32	0,29	0,0
Cobre	1	7,0	7,0	7,0	7,0	0,0
Hierro	1	64,0	64,0	64,0	61,0	0,0
Manganeso	1	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0
Zinc	1	39,0	39,0	39,0	37,0	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	3	5510	5347	5445	4996	1,6
Aves E.M. <sup>11</sup>	3	2504	2451	2483	2279	1,4
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	3	98,0	75,0	84,0	77,1	14,5
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	3	4318	3301	3708	3404	14,5
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	3	3912	2884	3295	3025	16,5
dMO <sup>7</sup>	3	68	65	67	61	2,3
dE <sup>8</sup>	3	69	66	67	62	1,9
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	3	82	77	80	73	3,5
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	3	3674	3425	3581	3287	3,8
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	3	3163	2928	3076	2824	4,2

\*Coeficiente de variación

2, 3,7,8 11,22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

# Harina de semilla de girasol extraída por solvente

Es un subproducto obtenido de la extracción del aceite de semillas enteras del girasol por medio de solventes.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Helianthus annuus L

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	1	87,2	87,2	100,0	87,2	0,0
Proteína cruda	%	1	28,7	28,7	28,7	25,0	0,0
Extracto etéreo	%	1	0,75	0,75	0,75	0,65	0,0
Fibra cruda	%	1	26,4	26,4	26,4	23,1	0,0
Extracto libre de nitrógeno	%	1	37,3	37,3	37,3	32,5	0,0
Cenizas	%	1	7,0	7,0	7,0	6,0	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	1	4488	4488	4488	3914	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	1	59	59	59	51	0,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	1	2014	2014	2014	1756	0,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	1	2173	2173	2173	1895	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	1	46	46	46	40	0,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	1	2597	2597	2597	2265	0,0
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	1	2035	2035	2035	1774	0,0
dMO <sup>7</sup>	%	1	59	58	58	50	0,0
dE <sup>8</sup>	%	1	56	56	56	49	0,0

\* Coeficiente de variación

2, 3, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Semillas de girasol

Son las semillas de la planta de girasol.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Helianthus annuus

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	7	92,2	88,8	100,0	91,0	1,3
Proteína cruda	%	5	18,7	14,1	16,4	14,9	11,1
Extracto etéreo	%	5	29,2	14,4	19,4	17,7	32,2
Fibra cruda	%	3	37,6	35,5	36,5	33,5	3,0
Extracto libre de nitrógeno	%	3	32,2	24,8	27,9	25,6	14,0
Cenizas	%	3	2,8	2,7	2,8	2,6	2,0
Calcio	%	3	0,19	0,11	0,14	0,13	29,0
Fósforo	%	3	0,51	0,34	0,42	0,39	21,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	3	5655	5266	5422	4934	3,8
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	3	75	67	70	64	6,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3297	2961	3098	2844	6,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	2880	2540	2679	2459	7,0
dMO <sup>7</sup>	%	3	44	41	43	39	3,7
dE <sup>8</sup>	%	3	45	42	43	39	5,0

\* Coeficiente de variación

2, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

# Harina de maní

Es un subproducto obtenido por la extracción del aceite de semillas del maní. Este producto se seca y se muele.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Arachis hypogaea

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	23	97,9	89,3	100,0	93,5	2,1
Proteína cruda	%	19	62,4	32,0	49,5	46,3	17,0
Extracto etéreo	%	14	8,6	1,3	3,8	3,6	67,0
Fibra cruda	%	18	19,3	4,5	10,4	9,8	42,0
Extracto libre de nitrógeno	%	15	37,4	12,0	26,4	25,2	25,0
Cenizas	%	16	8,4	2,8	6,0	5,6	34,0
Calcio	%	1	0,29	0,29	0,29	0,26	0,0
Fósforo	%	1	0,71	0,71	0,71	0,63	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	15	5125	4127	4804	4492	5,4
Aves E.M. <sup>12</sup>	Kcal/kg	12	2857	2022	2470	2309	9,0
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	12	87,0	35,0	69,0	64,5	20,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	12	3849	1540	3030	2833	20,0
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	Kcal/kg	12	3437	1105	2610	2440	24,0
dMO <sup>7</sup>	%	15	85	82	83	78	1,4
dE <sup>8</sup>	%	15	85	80	83	77	1,9
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	%	12	90	18	67	63	28,0
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	12	4059	603	2939	2748	32,0
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	12	3751	557	2716	2539	32,0
Aflatoxinas	ug/kg	10	380,0	3,0	100,4	100,4	115,3

\*Coeficiente de variación

2, 3, 7, 8, 12, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía .

## Harina de coco (copra)

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Cocos nucifera

Es un subproducto obtenido de la pulpa de los frutos maduros de coco (copra) después de extraer el aceite y haber sido deshidratado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	6	94,5	85,3	100,0	87,8	3,8
Proteína cruda	%	6	22,5	15,6	20,1	17,6	12,0
Extracto etéreo	%	6	14,3	12,7	13,3	11,7	4,5
Fibra cruda	%	6	10,0	5,5	7,3	6,4	27,0
Extracto libre de nitrógeno	%	6	57,7	40,0	54,5	51,8	4,0
Cenizas	%	6	5,4	3,1	4,9	4,3	18,0
Calcio	%	5	0,28	0,13	0,19	0,15	26,0
Fósforo	%	5	0,41	0,22	0,35	0,34	23,0
Magnesio	%	5	0,20	0,10	0,15	0,12	27,0
Potasio	%	5	2,0	1,7	1,8	1,6	5,5
Cobre	mg/kg	5	39,0	29,0	33,0	29,0	11,0
Hierro	mg/kg	5	836	453	619	437	22,0
Manganeso	mg/kg	5	48,0	43,0	46,0	39,0	4,5
Zinc	mg/kg	5	73,0	60,0	67,0	55,0	9,1
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	6	5034	4922	4975	4368	0,78
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	6	2555	1376	2185	1918	21,0
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	6	99,0	62,0	88,0	60,0	15,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	6	84,0	77,0	81,0	71,1	3,0
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	4346	2737	3858	3387	15,0
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3939	2314	3446	3026	17,0
DMO <sup>7</sup>	%	6	89	83	87	76	3,4
DE <sup>8</sup>	%	6	89	82	86	76	3,6
Cerdos T.N.D. <sup>2</sup>	%	6	93	86	89	78	3,1
Cerdos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	4092	3781	3941	3460	3,1
Cerdos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	3763	3511	3624	3182	2,9

\*Coeficiente de variación

1, 2, 7, 8, 10, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

# Otros Subproductos de Origen Vegetal

## Harina de pejibaye

Es un producto obtenido por el secado y molienda del pejibaye entero.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Guilielma gasipaes

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	25	94,9	83,5	100,0	90,2	2,8
Proteína cruda	%	22	8,2	2,3	6,4	5,8	17,0
Extracto etéreo	%	15	13,2	5,5	10,2	9,2	21,3
Fibra cruda	%	11	7,4	2,2	4,4	4,0	39,0
Extracto libre de nitrógeno	%	11	86,0	71,0	76,0	69,0	5,0
Cenizas	%	12	6,4	1,2	2,5	2,2	56,0
Calcio	%	3	0,11	0,09	0,10	0,09	11,0
Fósforo	%	3	0,16	0,11	0,14	0,12	14,0
Magnesio	%	3	0,09	0,07	0,08	0,07	16,0
Cobre	mg/kg	3	9,0	7,0	8,0	7,0	13,0
Hierro	mg/kg	3	370	240	290	255	24,0
Manganeso	mg/kg	3	12,0	9,0	10,0	9,0	15,0
Zinc	mg/kg	3	25,0	12,0	20,0	18,0	36,0
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	11	4208	3426	3897	3515	7,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	11	92	80	86	78	4,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	4042	3516	3801	3429	4,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	3633	3101	3389	3057	4,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	11	91	81	84	76	4,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	11	4019	3576	3707	3344	4,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	11	3803	3387	3514	3170	4,0

\* Coeficiente de variación

1, 2, 10 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Harina de banano con cáscara

Es un subproducto obtenido de los bananos con cáscara que son cortados en trozos pequeños y se les agrega óxido de calcio para después secarlos al sol o con algún otro proceso que utilice una fuente de energía, posteriormente se muelen y se obtiene la harina.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Musa sapientum

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	36	95,4	82,3	100,0	88,9	4,1
Proteína cruda	%	34	7,4	2,2	4,6	4,1	26,0
Extracto etéreo	%	24	4,9	0,81	1,9	1,7	57,0
Fibra cruda	%	27	6,2	2,0	3,5	3,2	35,0
Extracto libre de nitrógeno	%	24	87,8	60,8	82,0	74,6	7,0
Fibra neutro detergente	%	1	19,6	19,6	19,6	17,2	0,0
Fibra ácido detergente	%	1	11,5	11,5	11,5	10,1	0,0
Cenizas	%	21	7,6	4,6	5,9	5,3	14,0
Calcio	%	12	5,8	0,05	2,3	1,9	107,0
Fósforo	%	9	0,18	0,11	0,14	0,12	21,0
Magnesio	%	5	0,16	0,14	0,14	0,12	5,0
Cobre	mg/kg	11	118	4,0	55,0	49,0	98,0
Hierro	mg/kg	5	1255	525	866	729	32,0
Manganeso	mg/kg	6	62,0	37,0	43,0	36,0	22,0
Zinc	mg/kg	6	45,0	17,0	29,0	25,0	38,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	24	81	69	78	69	3,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	24	3554	3024	3425	3045	3,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	24	1329	2605	3010	2676	4,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	24	87	62	82	73	6,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	24	3820	2739	3636	3232	6,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	24	3632	2588	3454	3071	6,0

\* Coeficiente de variación

1, 2 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de banano maduro con cáscara

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Musa sapientum

Es un subproducto obtenido de los bananos maduros con cáscara que son cortados en trozos pequeños y se les agrega óxido de calcio para después secarlos al sol o con algún otro proceso que utilice una fuente de energía, posteriormente se muelen y se obtiene la harina.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	2	91,8	87,7	100,0	89,7	3,2
Proteína cruda	%	2	5,9	2,9	4,4	4,0	47,0
Extracto etéreo	%	2	0,96	0,73	0,84	0,76	19,0
Fibra cruda	%	2	3,8	3,2	3,5	3,1	11,0
Extracto libre de nitrógeno	%	2	84,8	82,8	83,8	75,2	1,7
Cenizas	%	2	9,6	5,4	7,5	6,7	40,0
Calcio	%	1	2,4	2,4	2,4	2,1	0,0
Cobre	mg/kg	1	113	113	113	99	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	2	78	76	77	69	1,1
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	2	3426	3371	3398	3048	1,1
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	2	3010	2954	2982	2675	1,3
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	2	86	83	85	76	2,7
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	3811	3666	3739	3354	2,8
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	3614	3498	3556	3190	2,3

\* Coeficiente de variación

1, 2 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de banano verde con cáscara

Es un subproducto obtenido de los bananos verdes con cáscara que son cortados en trozos pequeños y se les agrega óxido de calcio para después secarlos al sol o con algún otro proceso que utilice una fuente de energía, posteriormente se muelen y se obtiene la harina.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Musa sapientum

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	8	94,5	86,5	100,0	91,1	2,8
Proteína cruda	%	8	7,6	2,8	4,8	4,4	32,0
Extracto etéreo	%	7	1,6	0,8	1,1	1,0	24,0
Fibra cruda	%	8	4,2	1,5	2,9	2,6	31,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	87,0	73,0	82,0	75,0	7,0
Cenizas	%	7	15,0	4,9	9,1	8,2	53,0
Calcio	%	3	5,2	0,17	3,3	2,7	83,0
Fósforo	%	3	0,15	0,10	0,12	0,11	24,0
Magnesio	%	1	0,16	0,16	0,16	0,15	0,0
Potasio	%	1	2,6	2,6	2,6	2,4	0,0
Sodio	mg/kg	1	3139	3139	3139	2897	0,0
Cobre	mg/kg	3	120,0	4,0	79,0	67,0	82,0
Hierro	mg/kg	1	1202	1202	1202	1109	0,0
Manganeso	mg/kg	1	35,0	35,0	35,0	32,0	0,0
Zinc	mg/kg	1	28,0	28,0	28,0	26,0	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	7	79	73	77	73	3,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	3482	3233	3385	3240	3,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	3067	2815	2969	2822	4,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	7	87	76	83	75	6,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	7	3826	3329	3638	3311	6,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	7	3630	3145	3457	3148	6,0

\* Coeficiente de variación

1, 2 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Plátano verde fresco con cáscara

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Musa paradisíaca

Es el plátano de desecho de la cosecha, que se suministra picado en trozos.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	7	30,4	21,1	100,0	28,1	11,2
Proteína cruda	%	7	5,2	3,9	4,2	1,2	13,0
Extracto etéreo	%	7	1,5	1,3	1,4	0,40	6,0
Fibra cruda	%	7	4,4	1,3	2,4	0,66	39,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	88,8	84,2	87,6	24,7	2,0
Cenizas	%	7	5,2	3,5	4,3	1,2	13,0
Calcio	%	6	0,03	0,01	0,02	0,01	44,0
Fósforo	%	5	0,17	0,11	0,14	0,04	16,0
Magnesio	%	5	0,07	0,04	0,06	0,02	18,0
Potasio	%	5	2,6	2,0	2,4	0,69	11,0
Cobre	mg/kg	5	7,0	3,0	5,0	2,0	41,0
Hierro	mg/kg	5	65,0	48,0	56,0	16,0	12,0
Manganeso	mg/kg	5	13,0	7,0	9,0	3,0	30,0
Zinc	mg/kg	5	26,0	20,0	22,0	7,0	11,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	7	80	78	79	51	1,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	3533	3432	3504	2262	1,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	3118	3016	3089	1835	1,0
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	7	88	86	87	30	1,0
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	7	3860	3782	3828	1309	1,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	7	3675	3594	3642	1254	1,0

\* Coeficiente de variación

1, 2 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de yuca con cáscara

Es un subproducto que se obtiene del desecho de las raíces de la planta de yuca, las cuales se deshidratan y se muelen. Estas raíces de la yuca conservan su cáscara.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Manihot esculenta

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	5	91,9	87,9	100,0	89,4	1,8
Proteína cruda	%	4	4,0	1,6	2,6	2,4	39,0
Extracto etéreo	%	4	0,9	0,4	0,7	0,5	36,0
Fibra cruda	%	5	3,1	1,8	2,4	2,1	24,0
Extracto libre de nitrógeno	%	5	94,0	71,0	85,0	79,0	12,0
Cenizas	%	4	4,1	1,5	3,0	2,7	41,0
Aves E.M. <sup>13</sup>	Kcal/kg	4	3702	3534	3615	3232	2,0
Cerdos T.N.D. <sup>8</sup>	Kcal/kg	4	94	89	91	81	3,0
Cerdos E.D. <sup>8</sup>	Kcal/kg	4	4131	3928	4029	3602	3,0
Cerdos E.M. <sup>8</sup>	Kcal/kg	3	3933	3779	3878	3467	2,0
Aflatoxinas	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Coeficiente de variación

8, 13 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Hariana de yuca sin cáscara

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Manihot esculenta

Subproducto que se obtiene del desecho de las raíces de la planta de yuca, a las que se les remueve la cáscara manual o mecánicamente para después deshidratarlas y molerlas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	11	92,7	87,8	100,0	90,4	1,7
Proteína cruda	%	11	4,1	2,1	3,2	2,9	28,0
Extracto etéreo	%	10	2,1	0,49	0,94	0,85	32,0
Fibra cruda	%	10	3,9	0,79	2,0	1,8	46,0
Extracto libre de nitrógeno	%	9	93,3	78,6	89,3	81,4	11,0
Fibra neutro detergente	%	1	28,8	28,8	28,8	25,3	0,0
Cenizas	%	9	6,1	2,4	3,5	3,2	35,0
Aves E.M. <sup>13</sup>	Kcal/kg	9	3757	3416	3612	3265	3,0
Cerdos T.N.D. <sup>8</sup>	%	9	96	86	91	82	3,0
Cerdos E.D. <sup>8</sup>	Kcal/kg	9	4212	3778	4030	3643	3,0
Cerdos E.M. <sup>8</sup>	Kcal/kg	9	4022	3607	3843	3474	3,0

\* Coeficiente de variación

8, 13 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

# Yuca fresca

Es la raíz de la planta de yuca.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Manihot esculenta

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	11	42,0	32,0	100,0	35,9	7,0
Proteína cruda	%	4	5,9	2,0	3,5	1,2	49,0
Extracto etéreo	%	4	5,9	1,9	4,0	1,4	43,0
Fibra cruda	%	5	4,4	1,7	2,7	0,9	42,0
Extracto libre de nitrógeno	%	4	89,8	78,0	86,6	30,1	7,0
Cenizas	%	4	5,9	1,5	3,2	1,1	62,0
Calcio	%	5	0,03	0,02	0,02	0,01	25,0
Fósforo	%	5	0,11	0,08	0,09	0,03	12,0
Magnesio	%	5	0,07	0,03	0,05	0,02	33,0
Potasio	%	5	1,4	1,0	1,2	0,44	12,0
Cobre	mg/kg	5	6,0	5,0	6,0	2,0	10,0
Hierro	mg/kg	5	1483	106	746	272	81,0
Manganeso	mg/kg	5	33,0	24,0	30,0	11,0	13,0
Zinc	mg/kg	5	41,0	27,0	34,0	12,0	17,0
Aves E.M. <sup>13</sup>	Kcal/kg	4	3700	3319	3564	1279	5,0
Cerdos T.N.D. <sup>8</sup>	%	4	94	83	90	32	6,0
Cerdos E.D. <sup>8</sup>	Kcal/kg	4	4129	3662	3962	1422	6,0
Cerdos E.M. <sup>8</sup>	Kcal/kg	4	3941	3472	3776	1356	6,0

\* Coeficiente de variación

13, 8 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de camote con cáscara

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Ipomoea batatas*

Es un subproducto que se obtiene de las raíces de la planta de camote (batata).

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	2	92,7	90,6	100,0	91,7	1,5
Proteína cruda	%	2	4,0	3,6	3,8	3,5	7,3
Extracto etéreo	%	2	1,7	0,94	1,3	1,2	40,0
Fibra cruda	%	2	4,2	3,8	4,0	3,7	8,0
Extracto libre de nitrógeno	%	2	87,0	86,3	86,6	79,0	0,5
Cenizas	%	2	4,6	4,0	4,3	3,9	8,4
Calcio	%	1	0,14	0,14	0,14	0,13	0,0
Fósforo	%	1	0,15	0,15	0,15	0,14	0,0
Aves E.M. <sup>16</sup>	Kcal/kg	2	3321	3284	3303	3028	0,8
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	2	79	78	79	75	1,3
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	2	74	73	74	50	1,4
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	3274	3221	3248	2200	1,1
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	2857	2804	2830	1772	1,3
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	2	88	87	87	80	1,1
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	3871	3831	3857	3512	0,7
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	2	3685	3650	3667	3347	0,7

\* Coeficiente de variación

1, 2, 16 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Pulpa de cítricos

Es un subproducto de la transformación de cítricos para la obtención de jugos o zumos, está constituido por una mezcla de la pulpa, la cáscara y semillas que luego son sometidos a un proceso de deshidratación térmica.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Citrus sinensis

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	115	97,0	82,4	100,0	86,5	2,2
Proteína cruda	%	88	18,4	4,9	7,1	6,1	27,0
Extracto etéreo	%	78	8,9	1,4	3,8	3,3	40,7
Fibra cruda	%	75	38,8	6,9	14,9	12,9	34,7
Extracto libre de nitrógeno	%	70	78,9	47,1	67,4	58,3	7,8
Fibra neutro detergente	%	3	22,8	20,4	21,3	18,4	6,0
Fibra ácido detergente	%	2	28,1	24,3	26,2	22,7	10,2
Cenizas	%	74	14,9	4,1	7,1	6,1	26,3
Calcio	%	20	4,2	0,3	2,2	1,90	46,9
Fósforo	%	14	0,75	0,01	0,15	0,13	122,6
Magnesio	%	1	0,10	0,10	0,10	0,09	0,0
Cobre	mg/kg	1	7,0	7,0	7,0	6,0	0,0
Hierro	mg/kg	1	651,0	651,0	651,0	586,0	0,0
Manganeso	mg/kg	1	13,0	13,0	13,0	12,0	0,0
Zinc	mg/kg	1	11,0	11,0	11,0	10,0	0,0
Energía bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	80	4508	3489	4212	3643	4,4
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	67	3248	1446	2162	1870	13,6
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	70	77	58	73	63	3,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	70	3406	2560	3201	2769	4,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	70	2990	2136	2783	2407	4,6
DMO <sup>7</sup>	%	75	97	53	86	74	8,3
DE <sup>8</sup>	%	71	94	50	84	73	7,6
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	67	82	57	71	61	5,9
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	67	3627	2529	3123	2701	5,9
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	67	3481	2428	2998	2593	5,9
Aflatoxinas	ug/kg	55	16	0	1,3	1,3	313

\* Coeficiente de variación

1, 2, 7, 8, 10, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Melaza de caña

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Saccharum  
officinarum

Es el subproducto de la industria azucarera al cual se ha substraído el máximo de azúcar. Esta melaza residual es diluida en agua para disminuir su valor de grados Brix.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	60	87,0	63,7	100,0	76,6	4,6
Proteína cruda	%	23	6,5	1,7	4,0	3,1	35,8
Cenizas	%	6	9,7	2,6	9,1	7,0	38,0
Calcio	%	9	2,5	0,60	0,98	0,75	63,2
Fósforo	%	10	0,61	0,05	0,18	0,14	107,1
Magnesio	%	5	0,35	0,18	0,33	0,25	28,0
Potasio	%	7	5,2	1,5	3,0	2,3	40,6
Sodio	mg/kg	1	993	993	993	760	0
Cobre	mg/kg	5	53	20	44	34	44,0
Hierro	mg/kg	5	1665	338	1076	825	66,0
Manganeso	mg/kg	5	113	43	67	51	41,3
Zinc	mg/kg	5	65	39	52	40	22,0
Energía bruta	Kcal/kg	3	3784	3459	3623	2779	4,0
Grados Brix	%	5	82,1	76,0		79,5	3,0

\* Coeficiente de variación

## Millo rojo

Es una semilla pequeña redonda brillante de color rojizo oscuro que sirve como alimento para aves ornamentales.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Panicum miliaceum

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	5	92,0	86,3	100,0	88,7	2,4
Proteína cruda	%	5	14,5	13,6	14,0	12,4	2,4
Extracto etéreo	%	4	4,3	1,9	3,0	2,7	35,0
Fibra cruda	%	4	13,4	8,6	11,2	9,9	21,0
Extracto libre de nitrógeno	%	4	72,5	63,6	67,1	59,6	6,0
Cenizas	%	4	5,9	3,0	4,5	4,0	26,0
Calcio	%	3	0,10	0,02	0,05	0,04	102,0
Fósforo	%	3	0,36	0,04	0,25	0,22	74,0
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	4	2594	1738	2158	1637	17,7
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	4	74,0	61,0	69,0	34,0	7,6
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	3245	2705	3020	1494	7,6
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	2827	2282	2601	1059	8,9
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	4	80,0	68,0	74,0	63,0	6,9
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	3524	3007	3273	2776	6,9
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	3283	2799	3049	2595	7,0

\* Coeficiente de variación

1, 10 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Millo blanco

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Panicum miliaceum

Es una semilla pequeña redonda brillante de color blanco amarillento que sirve como alimento para aves ornamentales.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	4	90,0	88,5	100,0	89,0	0,79
Proteína cruda	%	4	14,7	12,4	13,2	11,8	7,7
Extracto etéreo	%	3	3,5	2,4	2,9	2,6	19,5
Fibra cruda	%	3	9,5	6,4	7,9	7,0	19,2
Extracto libre de nitrógeno	%	3	75,1	69,8	71,6	63,5	4,1
Cenizas	%	3	4,7	3,7	4,1	3,7	13,0
Calcio	%	3	0,03	0,0034	0,02	0,02	71,2
Fósforo	%	3	0,05	0,45	0,27	0,24	76,4
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	3	2946	2442	2663	2076	9,7
Bovinos T.N.D. <sup>1</sup>	%	3	74	69	72	38	4,2
Bovinos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	3	3274	3028	3179	1681	4,2
Bovinos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	3	2857	2609	2761	1247	4,9
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	3	82	77	80	69	3,8
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	3	3618	3410	3517	3044	3,0
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	3	3383	3183	3281	2849	3,0

\*Coeficiente de variación

1, 10 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

# Nabillo

Es una semilla de color negro pequeña y redonda que sirve como alimento para aves ornamentales.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Brassica campestris

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	3	93,6	89,6	100,0	91,7	2,2
Proteína cruda	%	3	26,6	23,2	25,4	23,3	7,0
Extracto etéreo	%	3	39,7	19,2	31,4	28,8	34,0
Fibra cruda	%	3	35,8	32,2	33,6	30,8	6,0
Extracto libre de nitrógeno	%	3	14,0	0,12	5,4	5,0	137,0
Cenizas	%	3	4,5	3,9	4,2	3,8	7,0
Calcio	%	1	0,33	0,33	0,33	0,30	0,0
Fósforo	%	1	0,81	0,81	0,81	0,74	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	3	88,0	69,0	80,0	77,0	12,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3865	3054	3541	3393	12,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3453	2634	3127	2977	14,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Nigela

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Nigella arvensis*

Es una semilla de forma triangular de color negro que sirve como alimento para aves ornamentales.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	3	95,0	91,1	100,0	93,4	2,1
Proteína cruda	%	3	25,0	23,2	24,3	22,6	4,0
Extracto etéreo	%	3	32,3	15,0	25,3	23,7	36,0
Fibra cruda	%	3	22,4	16,2	19,4	18,1	16,1
Extracto libre de nitrógeno	%	3	35,1	15,2	25,8	24,0	39,0
Cenizas	%	3	5,5	5,3	5,4	5,0	2,6
Calcio	%	1	0,52	0,52	0,52	0,49	0,0
Fósforo	%	1	0,83	0,83	0,83	0,79	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	3	88,0	75,0	83,0	81,0	8,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3871	3318	3673	3552	8,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3460	2901	3260	3137	10,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de frijol

Es el desecho del frijol negro o rojo que se usa para el consumo humano, el cual puede estar quebrado o dañado, este se muele para obtener la harina de frijol.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Phaseolus vulgaris L

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	29	90,2	84,4	100,0	86,3	1,8
Proteína cruda	%	28	29,7	22,7	25,8	22,3	6,7
Extracto etéreo	%	20	3,3	0,59	1,6	1,4	31,9
Fibra cruda	%	21	9,4	3,2	6,4	5,5	20,2
Extracto libre de nitrógeno	%	18	62,7	54,6	58,7	50,7	3,4
Cenizas	%	19	9,4	4,0	6,8	5,9	18,2
Calcio	%	3	0,91	0,21	0,45	0,39	88,9
Fósforo	%	3	0,57	0,36	0,48	0,42	22,9
Aves E.M. <sup>21</sup>	Kcal/kg	18	2281	2127	2215	1912	2,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	18	72	70	71	61	0,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	18	3191	3093	3147	2716	0,9
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	18	2773	2674	2729	2355	1,1
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	18	86	75	82	71	3,6
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	18	3785	3293	3600	3107	3,6
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	18	3427	2991	3264	2817	3,4

\* Coeficiente de variación

1, 2, 21 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Grano de frijol gandul

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Cajanus cajan

Es el desecho del grano o arveja de gandul que se usa para el consumo humano, su color es verde claro, de tamaño uniforme, suave y libre de residuos tóxicos.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	4	93,6	88,9	100,0	91,0	2,2
Proteína cruda	%	4	22,3	19,8	21,0	19,1	4,8
Extracto etéreo	%	4	1,6	1,0	1,2	1,1	20,8
Fibra cruda	%	4	7,7	4,9	6,4	5,8	20,2
Extracto libre de nitrógeno	%	4	69,1	64,0	66,7	66,6	3,2
Cenizas	%	4	5,1	3,7	4,7	4,3	14,4
Aves E.M. <sup>21</sup>	Kcal/kg	4	2428	2300	2369	2156	2,2
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	4	80	77	79	75	1,6
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	4	3528	3388	3462	3310	1,7
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	4	3113	2972	3046	2893	1,9
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	4	84	79	82	68	2,4
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	3707	3491	3610	2997	2,5
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	4	3410	3194	3312	2762	2,7

\* Coeficiente de variación

1, 2, 21 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Grano de frijol de vaca (cowpea)

Es el desecho del grano o arveja del caupí o frijol de vaca que se usa para el consumo humano, la cubierta de la semilla puede ser lisa o rugosa y de varios colores como el blanco, crema, verde, beige, rojo, marrón y negro.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Vigna unguiculata

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	6	92,2	83,4	100,0	88,4	3,3
Proteína cruda	%	6	25,3	19,4	21,8	19,4	9,1
Extracto etéreo	%	6	1,6	0,76	1,0	0,87	31,0
Fibra cruda	%	6	6,8	2,8	5,2	4,6	27,3
Extracto libre de nitrógeno	%	6	69,5	66,4	68,2	60,6	2,0
Cenizas	%	6	4,4	3,4	3,8	3,3	11,4
Aves E.M. <sup>21</sup>	Kcal/kg	6	2444	2379	2423	2153	4,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	6	83,0	78,0	80,0	76,0	3,2
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	3670	3453	3536	3340	3,2
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	6	3257	3038	3122	2924	3,7
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	6	93,0	82,0	86,0	69,0	10,6
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	4101	3628	3810	3025	10,6
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	6	3728	3341	3489	2785	10,2

\* Coeficiente de variación

1, 2, 21 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



# Fuentes Fibrosas

## Cascarilla de arroz

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Oryza sativa

Subproducto obtenido de la industria del arroz, se refiere a la cubierta externa del grano de arroz que sale después del pilado del grano.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	60	94,7	87,8	100,0	91,7	1,8
Proteína cruda	%	24	9,2	1,8	3,8	3,5	54,4
Extracto etéreo	%	15	3,3	0,39	1,2	1,1	73,0
Fibra cruda	%	15	52,0	25,0	44,0	41,0	17,0
Extracto libre de nitrógeno	%	12	50,0	27,0	35,0	33,0	22,0
Fibra neutro detergente	%	1	69,0	69,0	69,0	63,0	0,0
Fibra ácido detergente	%	1	59,0	59,0	59,0	54,0	0,0
Cenizas	%	17	23,0	15,0	18,0	16,0	15,0
Calcio	%	13	0,11	0,02	0,04	0,03	77,0
Fósforo	%	14	0,087	0,006	0,05	0,04	52,0
Magnesio	%	11	0,059	0,02	0,03	0,02	42,0
Potasio	%	6	0,26	0,17	0,20	0,18	17,0
Cobre	mg/kg	11	3	1,0	1,9	1,9	49,0
Hierro	mg/kg	11	319	42	140	127	67,0
Manganeso	mg/kg	11	184	90	122	112	22,0
Zinc	mg/kg	11	49	8	20	18	68,0
Bovinos T.N.D. <sup>5</sup>	%	12	37	26	32	29	9,0
Bovinos E.D. <sup>5</sup>	Kcal/kg	12	1622	1132	1421	1279	10,0
Bovinos E.M. <sup>5</sup>	Kcal/kg	12	1189	694	986	841	15,0

\* Coeficiente de variación

<sup>5</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cascarilla del grano de maíz

Subproducto obtenido de la producción de la harina de maíz, la cascarilla es la cubierta externa del grano de maíz.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Zea mays

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	11	91,8	85,1	100,0	88,5	2,1
Proteína cruda	%	10	18,0	4,3	10,0	8,9	37,4
Extracto etéreo	%	6	11,6	1,2	3,8	3,4	105,0
Fibra cruda	%	9	16,6	2,3	9,9	8,8	48,7
Extracto libre de nitrógeno	%	4	81,2	75,2	78,0	69,0	3,9
Fibra neutro detergente	%	2	84,0	68,6	76,3	67,5	14,3
Fibra ácido detergente	%	2	19,9	14,6	17,3	15,3	21,9
Cenizas	%	4	2,5	1,8	2,1	1,9	16,9
Calcio	%	1	0,43	0,43	0,43	0,38	0,0
Energía Bruta <sup>22</sup>	Kcal/kg	4	4559	4443	4515	3996	1,1
Bovinos T.N.D. <sup>6</sup>	%	4	70	66	68	60	2,6
Bovinos E.D. <sup>6</sup>	Kcal/kg	4	3068	2906	3000	2655	2,6
Bovinos E.M. <sup>6</sup>	Kcal/kg	4	2649	2485	2580	2283	3,1
dMO <sup>7</sup>	%	9	94	67	79	70	11,6
dE <sup>9</sup>	%	6	93	65	78	69	11,3

\* Coeficiente de variación

6, 7, 8, 22 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía y digestibilidad.

## Cascarilla de soya

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Glycine max

Este subproducto es la cascara que se desprende del grano de soya durante el proceso de extracción del aceite al frijol de soya.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	80	99,0	86,2	100,0	89,1	1,6
Proteína cruda	%	75	23,9	7,5	14,0	12,5	22,3
Extracto etéreo	%	19	9,2	0,67	3,0	2,7	78,3
Fibra cruda	%	24	41,8	26,0	34,7	30,9	11,1
Extracto libre de nitrógeno	%	7	46,5	28,9	41,5	37,0	14,4
Fibra neutro detergente	%	12	72,2	59,6	67,3	60,0	5,6
Fibra ácido detergente	%	13	53,3	23,6	46,4	41,3	21,7
Cenizas	%	22	9,5	4,4	5,4	4,8	20,5
Calcio	%	4	0,74	0,04	0,48	0,43	65,0
Fósforo	%	4	1,7	0,11	0,52	0,47	148,0
Magnesio	%	1	0,03	0,03	0,03	0,02	0,0
Potasio	%	1	1,6	1,6	1,6	1,4	0,0
Hierro	mg/kg	1	539,0	539,0	539,0	488,0	0,0
Cobre	mg/kg	1	9,0	9,0	9,0	8,0	0,0
Manganeso	mg/kg	1	21,0	21,0	21,0	19,0	0,0
Zinc	mg/kg	1	54,0	54,0	54,0	49,0	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>6</sup>	%	7	68	57	62	55	8,0
Bovinos E.D. <sup>6</sup>	Kcal/kg	7	3007	2497	2715	2419	8,0
Bovinos E.M. <sup>6</sup>	Kcal/kg	7	2587	2072	2293	2043	9,5
Tamaño de partícula	µm	3	503,3	344,0	416,5	416,5	19,3

\* Coeficiente de variación

<sup>6</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cascarilla de coquito de palma africana

Este subproducto que se refiere a la cáscara del coquito, que es separada por medio de mallas durante la preparación de la harina de coquito de palma africana.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Elaeis guineensis

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	17	93,2	87,0	100,0	90,2	2,4
Proteína cruda	%	15	3,8	1,5	2,9	2,6	18,0
Extracto etéreo	%	11	4,3	0,39	1,4	1,2	146,0
Fibra cruda	%	17	69,0	40,0	52,0	47,0	17,0
Extracto libre de nitrógeno	%	12	51,0	25,0	38,0	35,0	24,0
Cenizas	%	12	4,2	1,3	2,1	1,9	39,0
Calcio	%	6	0,52	0,05	0,36	0,32	47,0
Fosforo	%	6	0,59	0,05	0,24	0,22	93,0
Magnesio	%	4	0,33	0,09	0,17	0,15	65,0
Potasio	%	2	0,29	0,24	0,27	0,24	13,0
Cobre	mg/kg	5	5,0	3,0	4,0	3,0	20,0
Hierro	mg/kg	5	782	574	642	573	14,0
Manganeso	mg/kg	5	11,0	8,0	10,0	8,0	12,0
Zinc	mg/kg	5	29,0	7,0	19,0	16,0	57,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	10	53	42	47	42	7,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	10	2344	1861	2070	1863	7,3
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	10	1917	1430	1640	1476	9,3
Bovinos T.N.D. <sup>5</sup>	%	10	52	20	44	40	22,0
Bovinos E.D. <sup>5</sup>	Kcal/kg	10	2312	902	1931	1738	22,0
Bovinos E.M. <sup>5</sup>	Kcal/kg	10	1885	461	1501	1351	29,0

\* Coeficiente de variación

2, 5 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pulpa fresca del fruto de la palma africana

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Elaeis guineensis*

Este subproducto corresponde al mesocarpio del fruto de la palma africana al cual se le ha extraído el aceite y se encuentra en forma fresca.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	5	76,8	42,6	100,0	59,6	21,0
Proteína cruda	%	5	14,0	6,4	8,9	5,1	33,0
Extracto etéreo	%	3	12,0	5,5	8,8	5,2	36,0
Fibra cruda	%	3	53,0	36,0	42,0	25,0	22,0
Extracto libre de nitrógeno	%	3	39,0	30,0	36,0	21,0	14,0
Cenizas	%	4	10,0	5,5	6,9	3,7	29,0
Bovinos T.N.D. <sup>8</sup>	%	3	70	53	62	37	14,0
Bovinos E.D. <sup>8</sup>	Kcal/kg	3	3069	2319	2739	1643	14,0
Bovinos E.M. <sup>8</sup>	Kcal/kg	3	2649	1892	2317	1390	17,0

\* Coeficiente de variación

<sup>8</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Pulpa seca del fruto de la palma africana

Este subproducto corresponde al mesocarpio del fruto de la palma africana al cual se le ha extraído el aceite y se encuentra en forma seca.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Elaeis guineensis

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	6	94,7	84,8	100,0	88,9	4,8
Proteína cruda	6	7,0	2,8	5,6	5,0	29,1
Extracto etéreo	4	10,6	6,1	7,9	7,0	26,3
Fibra cruda	4	48,3	40,3	43,2	38,4	8,6
Extracto libre de nitrógeno	4	41,4	35,9	38,6	34,3	7,9
Fibra Neutro Detergente	5	84,3	77,4	82,1	73,0	3,4
Fibra Acido Detergente	5	62,6	54,7	59,5	52,9	5,2
Cenizas	6	5,6	2,3	4,9	4,4	25,7
Bovinos T.N.D. <sup>6</sup>	4	64	58	61	54	4,0
Bovinos E.D. <sup>6</sup>	4	2821	2579	2682	2384	4,0
Bovinos E.M. <sup>6</sup>	4	2399	2154	2259	2008	4,8

\* Coeficiente de Variación

<sup>6</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cascarilla de maní

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Arachis hypogaea

Subproducto obtenido del descascarillado del maní. Es la testa de color rojiza que cubre el grano de maní.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	15	96,7	89,7	100,0	92,2	2,5
Proteína cruda	%	15	24,3	6,6	15,9	14,6	39,0
Extracto etéreo	%	14	31,0	1,4	15,0	13,8	71,0
Fibra cruda	%	12	59,4	13,9	31,1	28,7	49,0
Extracto libre de nitrógeno	%	11	50,0	24,4	35,8	33,1	25,0
Fibra neutro detergente	%	4	80,1	42,0	56,0	51,3	30,0
Fibra ácido detergente	%	2	76,1	35,7	56,0	51,0	51,0
Cenizas	%	13	4,4	2,1	2,8	2,6	21,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	11	88	48	70	65	19,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	3084	2104	3084	2840	19,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	11	2665	1676	2665	2454	22,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaran para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de alfalfa

Parte aérea deshidratada de las hojas y tallos de la alfalfa con contenido de proteína entre 16% y 20% de la materia seca.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Medicago sativa L

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	5	94,4	88,1	100,0	90,2	2,8
Proteína cruda	%	5	20,9	16,8	18,2	16,4	9,2
Extracto etéreo	%	5	3,0	2,6	2,8	2,5	9,5
Fibra cruda	%	5	28,8	23,2	22,8	22,8	9,6
Extracto libre de nitrógeno	%	2	45,4	44,3	44,8	40,0	1,7
Cenizas	%	3	13,7	10,2	11,5	10,5	16,5
Calcio	%	2	1,8	1,6	1,7	1,5	8,2
Fósforo	%	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0

\* Coeficiente de variación

## Bagazo de caña hidrolizado

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Saccharum  
officinarum

Es un subproducto obtenido del residuo del prensado de la caña de azúcar, seguido por una hidrólisis con vapor en un reactor de acero inoxidable, para la obtención de un hidrolizado rico en xilosa, glucosa y arabinosa.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	11	95,6	89,2	100,0	93,6	2,1
Proteína cruda	%	4	2,8	1,7	2,2	2,0	21,9
Extracto etéreo	%	4	1,3	0,64	0,88	0,81	35,2
Fibra cruda	%	4	48,8	35,3	42,0	38,6	15,4
Extracto libre de nitrógeno	%	4	59,5	46,3	52,1	47,7	10,7
Cenizas	%	4	5,5	1,7	3,0	2,7	57,9
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	%	4	51	43	45	29	8,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	Kcal/kg	4	2096	1667	1920	1669	10,0
Bovinos T.N.D. <sup>5</sup>	%	4	48	38	44	38	10,0
Bovinos E.D. <sup>5</sup>	Kcal/kg	4	2230	1893	1991	1281	8,0
Bovinos E.M. <sup>5</sup>	Kcal/kg	4	1667	1234	1489	1236	13,0

\* Coeficiente de variación

3, 5 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cascarilla de café deshidratada

Es un subproducto obtenido de la fabricación de café molido, donde la cascarilla es separada ya sea por proceso seco o húmedo, posteriormente es sometida a secado térmico.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Coffea arabica

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	1	90,8	90,8	100,0	90,8	0,0
Proteína cruda	%	1	2,3	2,3	2,3	2,1	0,0
Extracto etéreo	%	1	1,2	1,2	1,2	1,1	0,0
Fibra cruda	%	1	70,0	70,0	70,0	63,5	0,0
Extracto libre de nitrógeno	%	1	25,8	25,8	25,8	23,4	0,0
Cenizas	%	1	0,73	0,73	0,73	0,66	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	1	41	41	41	36	0,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	1	1825	1825	1825	1587	0,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	1	1393	1393	1393	1153	0,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cáscara fresca de banano maduro

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Musa sapientum

Son las cáscaras de banano maduro provenientes de las industrias procesadoras de purés de banano.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	14	17,1	4,9	100,0	10,5	27,3
Proteína cruda	9	12,8	8,0	10,1	1,1	14,2
Extracto etéreo	8	8,6	5,0	6,9	0,72	18,5
Fibra cruda	7	20,4	8,3	13,7	1,4	27,0
Extracto libre de nitrógeno	7	72,0	47,6	57,5	5,8	14,0
Fibra neutro detergente	3	63,4	43,2	52,2	5,5	19,7
Fibra ácido detergente	6	56,9	14,4	36,1	3,8	38,4
Cenizas	9	18,7	12,2	14,3	1,5	16,1
Lignina	1	0,60	0,60	0,60	0,063	0,0
Silica	5	23,1	2,4	15,3	1,6	52,3
Calcio	13	0,49	0,17	0,31	0,04	30,0
Fósforo	13	0,43	0,09	0,21	0,02	42,0
Magnesio	3	0,29	0,14	0,20	0,03	42,0
Potasio	2	9,0	8,6	8,8	1,0	3,0
Hierro	1	134	134	134	18	0,0
Sodio	2	327	137	232	35	58,0
Bovinos T.N.D. <sup>3</sup>	7	78	70	73	44	4,0
Bovinos E.D. <sup>3</sup>	7	3449	3070	3206	1919	4,0
Bovinos E.M. <sup>3</sup>	7	3033	2651	2788	1489	4,0

\* Coeficiente de variación

<sup>3</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza fresca con cama de borucha

Son las excretas de pollos de engorde frescas que se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones. Consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso la borucha), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	33	85,0	71,1	100,0	80,6	4,7
Proteína cruda	%	25	33,2	13,4	22,4	18,1	29,4
Nitrógeno no proteico	%	2	3,0	2,2	2,6	2,2	21,5
Extracto etéreo	%	16	7,8	1,1	3,4	2,7	57,9
Fibra cruda	%	9	30,5	16,2	23,9	19,3	22,4
Extracto libre de nitrógeno	%	9	36,9	31,8	34,5	27,8	5,1
Fibra neutro detergente	%	9	77,6	30,6	45,9	37,0	36,1
Fibra ácido detergente	%	9	65,5	18,7	32,1	25,9	47,8
DIMS	%	4	78,0	62,4	66,8		11,2
Hemicelulosa	%	9	22,6	5,6	13,8	11,1	33,7
Celulosa	%	5	22,1	12,9	16,7	13,5	23,8
Lignina	%	7	8,9	4,4	6,9	5,6	30,3
Nitrógeno en FND	%	7	1,1	0,63	0,84	0,68	25,6
Nitrógeno en FAD	%	7	0,6	0,3	0,44	0,35	27,0
Cenizas	%	14	20,7	11,9	16,5	13,3	17,3
Cenizas Insolubles	%	7	9,5	0,0	2,1	1,7	160,0
Calcio	%	11	5,3	3,4	4,2	3,5	12,9
Fósforo	%	10	2,3	1,1	1,8	1,5	20,0
Cobre	mg/kg	3	54,0	49,0	51,0	43,0	4,9
Energía bruta	Kcal/kg	4	4387	3834	4238	3520	6,4
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	9	66	54	59	48	6,5
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	9	2909	2400	2596	2092	6,5
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	9	2488	1974	2172	1751	7,8
Aflatoxinas	ug/kg	1	0	0	0	0	0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza fresca con cama de bagazo

Son las excretas de pollos de engorde frescas que se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones. Consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso el bagazo), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	3	84,2	75,5	100,0	80,2	5,5
Proteína cruda	%	2	22,2	13,4	17,8	14,3	34,8
Extracto etéreo	%	3	11,5	1,2	5,5	4,2	98,9
Fibra cruda	%	3	28,3	16,0	23,4	19,0	27,7
Extracto libre de nitrógeno	%	3	36,5	25,7	32,2	26,0	17,8
Cenizas	%	3	23,1	11,2	16,5	13,3	36,4
Calcio	%	5	3,0	2,0	2,6	2,1	15,1
Fósforo	%	5	1,7	0,88	1,2	0,98	30,0
Cobre	mg/kg	5	23,0	6,0	16,0	13,0	55,6
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	3	78	44	61	45	27,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3438	1936	2678	1976	28,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	3022	1506	2255	1546	33,6

\* Coeficiente de Variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Pollinaza fresca con cama de cascarilla de arroz

Son las excretas de pollos de engorde frescas que se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones. Consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso la cascarilla de arroz), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	63	85,0	26,6	100,0	78,3	10,5
Proteína cruda	%	45	39,9	9,6	23,5	18,4	32,3
Extracto etéreo	%	39	5,5	0,14	2,3	1,8	59,2
Fibra cruda	%	27	30,0	8,3	19,0	14,9	25,1
Extracto libre de nitrógeno	%	27	45,8	20,1	36,3	28,4	18,8
Fibra neutro detergente	%	13	60,2	29,2	41,3	32,3	24,1
Fibra ácido detergente	%	10	34,5	19,4	23,4	18,3	18,8
Hemicelulosa	%	7	18,9	9,7	13,7	10,7	28,8
Lignina	%	11	12,6	3,9	5,5	4,3	46,9
Nitrógeno en FND	%	7	0,81	0,69	0,74	0,58	5,5
Nitrógeno en FAD	%	7	0,64	0,33	0,46	0,36	28,5
Cenizas	%	42	57,5	14,7	20,5	16,1	35,6
Cenizas Insolubles	%	7	3,4	1,3	2,3	1,8	35,3
Calcio	%	41	6	0,77	3,1	2,4	32,1
Fósforo	%	39	2,2	0,05	1,2	0,94	37,2
Potasio	%	1	6,5	6,5	6,5	5,1	0,0
Cobre	mg/kg	4	49	9	38	30	50,9
Hierro	mg/kg	1	106	106	106	83	0,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	27	64	51	59	46	5,8
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	27	2811	2243	2612	2045	5,8
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	27	2389	1816	2188	1713	6,9
Aflatoxinas	ug/kg	4	15,0	0,0	10,5	10,5	67,1

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Gallinaza fresca sin cama

Es un producto obtenido de las excretas de gallinas de postura frescas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	136	38,1	17,1	100,0	25,7	15,5
Proteína cruda	%	135	57,5	21,3	37,0	9,5	16,3
Extracto etéreo	%	134	20,7	0,89	8,2	2,1	56,5
Energía bruta	Kcal/kg	134	5226	1101	3737	1151	34,3
Aflatoxinas	ug/kg	1	1203	1203	1203	1203	0,0

\* Coeficiente de variación

## Gallinaza seca sin cama

Es un producto obtenido de las excretas de gallinas de postura secas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	36	96,0	80,7	100,0	89,8	4,5
Proteína cruda	21	38,4	11,8	21,1	18,9	35,4
Extracto etéreo	29	3,8	0,30	1,8	1,6	54,3
Fibra cruda	16	21,5	7,3	11,7	10,5	32,4
Extracto libre de nitrógeno	14	42,3	13,3	30,8	27,7	28,1
Fibra ácido detergente	1	31,2	31,2	31,2	28,0	0,0
Cenizas	18	54,4	13,2	34,4	30,9	27,9
Calcio	13	23,1	3,93	9,1	8,2	60,9
Fósforo	12	3,8	0,86	2,2	2,0	41,0
Magnesio	5	0,81	0,41	0,51	0,46	32,9
Potasio	5	2,5	1,9	2,2	2,0	9,9
Sodio	1	202	202	202	181	0,0
Cobre	5	48	28	38	34	20,2
Hierro	5	9313	1826	5897	5296	48,4
Manganeso	5	594	424	540	485	13,0
Zinc	5	411	162	239	215	42,0
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	14	64	50	57	51	7,1
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	14	2839	2224	2535	2276	7,1
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	14	2417	1796	2110	1895	8,6

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza seca con cama de bagazo

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser algún material usado como cama (en este caso el bagazo), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	6	88,0	81,0	100,0	85,4	2,9
Proteína cruda	6	23,5	4,0	15,1	12,9	47,0
Extracto etéreo	6	4,9	0,55	2,0	1,7	89,1
Fibra cruda	6	41,4	16,3	26,6	22,7	35,0
Extracto libre de nitrógeno	6	49,5	34,6	39,7	33,9	13,4
Cenizas	6	31,3	4,4	16,7	14,3	56,3
Calcio	4	3,0	2,5	2,8	2,4	9,8
Fósforo	4	1,52	0,76	1,01	0,86	33,7
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	6	65	56	59	50	5,8
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	6	2873	2475	2591	2213	5,8
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	6	2452	2050	2167	1851	7,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza seca con cama de borucha

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso la borucha), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	7	92,9	85,3	100,0	87,4	3,1
Proteína cruda	%	6	32,4	18,0	24,2	21,0	21,4
Extracto etéreo	%	4	6,1	1,3	3,7	3,2	52,7
Fibra cruda	%	4	29,7	10,3	20,3	17,8	39,1
Extracto libre de nitrógeno	%	3	31,3	27,0	29,7	25,5	8,1
Fibra neutro detergente	%	1	36,7	36,7	36,7	32,0	0,0
Fibra ácido detergente	%	1	20,0	20,0	20,0	17,4	0,0
D.I.M.S.		4	62,4	78,0	66,8	-	11,2
Cenizas	%	4	38,0	14,6	23,3	20,0	43,8
Calcio	%	4	5,3	3,6	4,3	3,7	18,6
Fósforo	%	3	2,3	1,2	1,9	1,6	34,4
Cobre	mg/kg	1	54	54	54	47	0,0
Energía bruta	Kcal/kg	4	3834	4388	4239	3520	6,4
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	3	58	40	49	40	18,9
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	2172	1762	2172	1753	18,8
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	3	2155	1330	1744	1321	23,6

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza seca con cama de cascarilla de arroz

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso la cascarilla de arroz), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	18	91,8	84,8	100,0	87,6	2,2
Proteína cruda	%	18	35,6	14,5	29,7	26,0	20,7
Extracto etéreo	%	18	7,1	0,53	4,0	3,5	47,0
Fibra cruda	%	7	39,3	19,4	24,8	21,7	28,0
Extracto libre de nitrógeno	%	7	38,4	14,0	29,7	26,6	26,0
Fibra neutro detergente	%	11	47,1	32,1	35,5	31,2	11,3
Fibra ácido detergente	%	10	22,4	19,5	20,7	18,2	4,1
Hemicelulosa	%	10	16,1	11,0	13,7	12,0	12,7
Lignina	%	10	0,82	0,60	0,70	0,61	11,0
Nitrógeno en FND	%	10	0,39	0,30	0,34	0,30	11,3
Nitrógeno en FAD	%	10	5,2	3,2	3,8	3,3	16,1
Cenizas	%	16	28,0	13,1	17,2	15,0	22,2
Cenizas Insolubles	%	10	3,0	1,0	2,1	1,8	27,1
Calcio	%	14	3,9	0,77	3,1	2,7	28,2
Fósforo	%	14	1,8	0,05	1,2	1,0	35,3
Cobre	mg/kg	3	49	9	35	31	64,6
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	7	58	40	53	44	11,4
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	2545	1759	2322	1956	11,5
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	7	2120	1326	1895	1525	14,2

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Pollinaza seca con cama de pasto estrella africana y sorgo forrajero

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso dos forrajes), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	1	86,5	86,5	100,0	86,5	0,0
Proteína cruda	%	1	20,0	20,0	20,0	17,0	0,0
Cenizas	%	1	20,0	20,0	20,0	18,0	0,0
Calcio	%	1	2,8	2,8	2,8	2,4	0,0
Fósforo	%	1	1,0	1,0	1,0	0,89	0,0
Aflatoxinas	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Coeficiente de variación

## Pollinaza seca con cama de fibra de palma africana

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser un material usado como cama (en este caso la fibra de la palma africana), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	4	87,7	83,5	100,0	85,6	2,0
Proteína cruda	%	4	28,7	24,1	26,6	22,7	7,2
Extracto etéreo	%	4	6,5	4,8	5,6	4,8	12,3
Fibra cruda	%	4	19,0	13,2	15,9	13,6	17,8
Extracto libre de nitrógeno	%	4	36,2	33,2	35,0	30,0	3,9
Cenizas	%	4	19,5	15,3	17,0	14,5	10,4
Calcio	%	3	4,2	3,4	3,7	3,2	11,0
Fósforo	%	3	2,0	1,5	1,8	1,6	13,3
Cobre	mg/kg	3	66	58	63	54	7,3
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	4	68	64	65	53	3,1
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	4	2998	2809	2868	2346	3,1
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	4	2578	2387	2446	1920	3,6
Aflatoxinas	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Pollinaza seca con cama de olote de maíz

Son las excretas de pollos de engorde que fueron deshidratadas. Estas se obtienen cuando se limpian los pisos de los galpones y consisten de un relleno que puede ser algún material usado como cama (en este caso el olote de maíz), las excretas de los pollos y alimento residual.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	3	87,6	85,5	100,0	86,7	1,2
Proteína cruda	3	24,7	23,2	23,7	34,0	3,6
Extracto etéreo	3	6,3	5,0	5,5	4,8	12,0
Fibra cruda	3	17,2	15,8	16,4	14,2	4,6
Extracto libre de nitrógeno	3	39,6	38,9	39,2	34,0	1,0
Cenizas	3	15,4	14,8	15,3	13,2	2,2
Calcio	3	3,8	3,2	3,5	3,0	8,6
Fosforo	3	2,0	1,7	1,8	1,6	7,2
Cobre	3	53	47	51	44	6,9
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	3	67	64	65	54	2,0
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	3	2936	2825	2872	2387	2,0
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	3	2515	2403	2450	1963	2,4
Aflatoxinas	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaran para la estimación de los contenidos de energía.

## Cerdaza deshidratada

Es un subproducto obtenido de las excretas de los cerdos. Estas excretas son sometidas a deshidratación térmica por medio del sol y luego son molidas.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	16	81,0	94,7	100,0	87,2	4,4
Proteína cruda	%	15	23,9	7,9	16,4	14,4	23,0
Extracto etéreo	%	14	7,0	0,69	2,6	2,4	90,0
Fibra cruda	%	13	43,4	10,4	22,1	19,3	46,0
Extracto libre de nitrógeno	%	13	64,0	21,1	39,4	33,1	31,0
Fibra neutro detergente	%	1	93,5	93,5	93,5	79,0	0,0
Cenizas	%	15	38,8	3,7	18,1	15,9	58,0
Calcio	%	14	7,8	0,02	2,0	1,7	119
Fósforo	%	14	3,1	0,27	1,1	0,92	80,0
Bovinos T.N.D. <sup>5</sup>	%	13	67	37	52	43	19,2
Bovinos E.D. <sup>5</sup>	Kcal/kg	13	2941	1628	2313	1890	19,7
Bovinos E.M. <sup>5</sup>	Kcal/kg	13	2521	1194	1886	1459	24,4
Bovinos T.N.D. <sup>6</sup>	%	13	59	12	37	39	43,2
Bovinos E.D. <sup>6</sup>	Kcal/kg	13	2620	547	1644	1698	42,2
Bovinos E.M. <sup>6</sup>	Kcal/kg	13	2196	102	1211	1265	57,9
Aflatoxinas	ug/kg	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Coeficiente de variación

5, 6 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Cerdaza fresca

Es un subproducto obtenido de las excretas frescas de los cerdos en porquerizas.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	55	42,6	9,6	100,0	23,9	26,4
Proteína cruda	%	37	24,0	6,3	16,0	4,0	27,6
Extracto etéreo	%	48	18,0	1,7	6,8	1,6	52,5
Fibra cruda	%	34	26,0	5,1	17,0	4,3	30,8
Extracto libre de nitrógeno	%	32	64,0	0,0	46,0	11,6	32,6
Fibra neutro detergente	%	5	73,0	35,0	51,0	11,1	29,3
Fibra ácido detergente	%	1	24,0	24,0	24,0	4,7	0,0
Cenizas	%	48	44,0	2,3	13,0	3,0	55,2
Calcio	%	24	5,2	0,35	2,8	0,66	54,8
Fósforo	%	25	1,4	0,13	0,36	0,08	75,0
Magnesio	%	15	1,1	0,64	0,87	0,19	16,1
Potasio	%	16	3,2	0,69	1,3	0,29	45,7
Sodio	mg/kg	15	2802	1618	2138	485	17,0
Cobre	mg/kg	15	1284	38	741	167	50,0
Hierro	mg/kg	15	3421	1178	1917	435	39,9
Zinc	mg/kg	15	1623	352	764	182	54,3
Bovinos T.N.D. <sup>2</sup>	%	32	84	33	65	16	13,8
Bovinos E.D. <sup>2</sup>	Kcal/kg	32	3700	1461	2876	690	14,4
Bovinos E.M. <sup>2</sup>	Kcal/kg	32	3287	1026	2455	589	17,0

\*Coeficiente de variación

<sup>2</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



# **Subproductos de Origen Animal**

## Harina de pescado

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	497	98,2	79,1	100,0	91,4	3,2
Proteína cruda	%	472	85,1	37,1	60,9	55,7	11,3
Extracto etéreo	%	355	28,5	0,20	13,6	12,4	40,7
Fibra cruda	%	133	5,4	0,01	0,75	0,69	111,7
Extracto libre de nitrógeno	%	121	15,9	0,0	4,4	4,0	97,2
Cenizas	%	336	51,8	6,0	21,8	20,0	25,3
Calcio	%	250	12,2	0,19	6,2	5,7	32,6
Fósforo	%	236	7,2	0,43	3,4	3,1	29,7
Magnesio	%	19	1,2	0,07	0,29	0,27	97,6
Potasio	%	15	1,7	0,23	0,69	0,63	49,7
Sodio	mg/kg	11	28421	11	5457	4988	151,0
Cobre	mg/kg	19	23905	170	3030	2769	184,1
Hierro	mg/kg	20	21,8	2,0	10	9,0	44,3
Manganeso	mg/kg	20	51,0	8,0	18,0	17,0	55,3
Zinc	mg/kg	19	1939	75	270	247	152,1
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	258	4322	1941	3422	3128	10,0
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	344	107	46	85	78	10,9
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	344	4697	2029	3760	3437	10,9
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	344	4086	1853	3290	3007	10,4
Digestibilidad por pepsina	%	73	97,8	34,6	82,5	-	19,4
Tamaño de partícula	µm	7	522,3	162,0	418,0	418,0	28,9

\* Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaran para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda menores a 45%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	37	96,3	85,2	100,0	91,4	2,8
Proteína cruda	%	12	44,5	37,1	42,0	38,4	4,6
Extracto etéreo	%	18	23,7	2,8	14,5	13,3	38,4
Fibra cruda	%	9	1,1	0,01	0,54	0,49	67,5
Extracto libre de nitrógeno	%	6	6,1	0,26	3,7	3,4	69,0
Cenizas	%	17	51,8	14,3	31,2	28,5	31,0
Calcio	%	17	12,0	2,2	6,3	5,8	46,5
Fósforo	%	15	5,0	2,2	3,3	3,0	20,5
Cobre	mg/kg	6	15	9	11	10	22,4
Hierro	mg/kg	6	1854	895	1331	122	24,6
Manganeso	mg/kg	6	31	16	22	20	30,4
Zinc	mg/kg	6	183	115	139	127	18,8
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	10	3567	1941	3088	2822	16,0
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	7	78	46	65	59	16,2
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	7	3435	2029	2848	2603	16,2
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	7	3126	1853	2599	2375	16,1
Digestibilidad por pepsina	%	5	87,6	38,5	71,8	-	27,2
Tamaño de partícula	µm	1	162	162	162	162	0,0

\* Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 45% y menores a 50%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	20	98,2	88,2	100,0	91,4	3,2
Proteína cruda	%	20	49,9	46,1	48,2	44,1	2,4
Extracto etéreo	%	11	25,2	4,0	16,9	15,4	41,2
Fibra cruda	%	5	1,64	0,09	0,64	0,58	108,8
Extracto libre de nitrógeno	%	4	9,07	1,0	5,2	4,8	86,3
Cenizas	%	10	38,6	19,7	28,3	25,9	23,0
Calcio	%	6	10,9	3,1	8,3	7,6	37,8
Fósforo	%	5	5,1	3,3	4,3	3,9	17,1
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	7	3711	2441	3253	2973	12,8
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	11	87	55	75	69	15,1
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	11	3844	2404	3317	3032	15,1
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	11	3452	2167	2991	2734	15,1
Digestibilidad por pepsina	%	1	93,9	93,9	93,9	-	0,0
Tamaño de partícula	µm	1	495,4	495,4	495,4	495,4	0,0

\* Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 50% y menores a 55%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	31	97,3	82,7	100,0	91,3	3,9
Proteína cruda	%	31	54,6	50,3	52,5	47,9	2,7
Extracto etéreo	%	21	28,2	8,8	18,6	17,0	33,1
Fibra cruda	%	12	2,2	0,06	0,83	0,76	76,5
Extracto libre de nitrógeno	%	11	10,6	0,0	3,1	2,8	134,9
Cenizas	%	25	32,8	17,7	23,7	21,6	21,5
Calcio	%	10	10,0	4,9	7,8	7,1	22,1
Fósforo	%	10	5,4	2,6	3,8	3,5	30,2
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	16	4144	2866	3624	3309	11,6
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	21	99	65	83	76	12,2
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	21	4343	2862	3674	3354	12,2
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	21	3872	2566	3280	2995	12,2
Digestibilidad por pepsina	%	2	81	552	68	-	26,6
Tamaño de partícula	µm	1	477,6	477,6	477,6	477,6	0,0

\* Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	408	98,2	79,1	100,0	91,5	3,2
Proteína cruda	%	408	85,1	55,1	62,8	57,5	8,3
Extracto etéreo	%	305	28,5	0,20	13,1	12,0	40,0
Fibra cruda	%	107	5,4	0,01	0,76	0,70	116,9
Extracto libre de nitrógeno	%	100	15,9	0,0	4,5	4,1	96,2
Cenizas	%	284	34,4	6,0	20,9	19,1	21,0
Calcio	%	159	12,1	0,19	6,2	5,7	29,6
Fósforo	%	149	7,2	0,68	3,5	3,2	26,3
Magnesio	%	12	1,2	0,07	0,34	0,31	83,5
Potasio	%	9	1,7	0,23	0,81	0,74	53,5
Sodio	mg/kg	9	28421	11	5298	4848	167,7
Cobre	mg/kg	13	22	2	10	9	54,7
Hierro	mg/kg	12	23905	170	3997	3657	173,5
Manganeso	mg/kg	14	25	2	13	12	47,8
Zinc	mg/kg	11	1939	75	357	327	148,7
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	225	4322	2567	3427	3136	9,1
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	305	107	63	86	79	9,6
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	305	4697	2783	3802	3479	9,6
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	305	4086	2438	3317	3035	9,3
Digestibilidad por pepsina	%	55	97,5	34,6	82,7	-	20,7
Tamaño de partícula	µm	4	522,3	392,1	447,8	447,8	12,2

\*Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55% y grasa menores a 6%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	20	96,3	84,5	100,0	92,0	3,0
Proteína cruda	%	20	70,0	57,7	62,7	57,7	5,4
Extracto etéreo	%	20	5,9	0,2	3,8	3,5	50,2
Fibra cruda	%	17	5,4	0,08	1,4	1,3	105,9
Extracto libre de nitrógeno	%	17	15,5	0,0	6,2	5,7	85,9
Cenizas	%	18	34,4	16,6	26,0	23,9	18,8
Calcio	%	10	12,1	1,9	8,2	7,5	40,0
Fósforo	%	9	5,8	3,1	4,6	4,2	23,6
Magnesio	%	2	0,31	0,12	0,22	0,20	63,6
Potasio	%	1	0,28	0,28	0,28	0,26	0,0
Sodio	mg/kg	2	440	11	226	208	134,4
Cobre	mg/kg	3	22	2	11	10	94,1
Hierro	mg/kg	2	2890	604	1747	1607	92,6
Manganeso	mg/kg	3	20	8	15	14	42,9
Zinc	mg/kg	2	312	294	303	279	4,3
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	18	3210	2567	2863	2634	6,3
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	20	83	63	71	65	7,1
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	20	3652	2783	3120	2870	7,1
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	20	3133	2438	2722	2504	6,5
Digestibilidad por pepsina	%	3	95,3	92,9	94,4	-	1,4

\*Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de pescado (con contenidos de proteína cruda mayores a 55% y grasa mayores a 6%)

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento del pescado como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de pescado.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	285	98,2	80,0	100,0	91,7	2,8
Proteína cruda	%	285	82,7	55,1	62,7	57,5	8,4
Extracto etéreo	%	285	28,5	6,1	13,7	12,6	34,6
Fibra cruda	%	88	3,6	0,01	0,64	0,59	103,3
Extracto libre de nitrógeno	%	83	15,9	0,0	4,2	3,9	97,6
Cenizas	%	207	34,2	6,0	20,2	18,5	21,1
Calcio	%	121	9,9	0,19	5,9	5,4	27,5
Fósforo	%	112	7,2	1,5	3,4	3,1	25,0
Magnesio	%	9	1,2	0,13	0,4	0,37	75,9
Potasio	%	8	1,7	0,23	0,87	0,80	47,0
Sodio	mg/kg	6	28421	839	6930	6355	153,3
Cobre	mg/kg	7	16	4	10	9,2	39,2
Hierro	mg/kg	8	23905	284	5305	4865	156,6
Manganeso	mg/kg	9	25	2	13	11,9	56,9
Zinc	mg/kg	8	1939	75	403	370	154,8
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	207	4322	2756	3476	3187	7,8
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	285	100	68	87	80	8,4
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	285	4697	3019	3850	3530	8,4
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	285	4086	2672	3359	3080	8,1
Digestibilidad por pepsina	%	42	97,5	34,6	82,2	-	214
Tamaño de partícula	µm	4	522,3	392,1	447,8	447,8	12,2

\* Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de tilapia

Es un subproducto obtenido de las partes restantes que quedan del procesamiento de la tilapia como: cabezas, aletas, colas, piel, esqueleto y vísceras. Estos se cocinan, se secan y se muelen para obtener la harina de tilapia.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

Tilapia guinasana

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	22	95,4	80,4	100,0	90,0	4,6
Proteína cruda	%	21	63,1	41,9	54,7	49,2	9,5
Extracto etéreo	%	17	29,7	10,8	18,5	16,7	31,8
Fibra cruda	%	16	4,4	0,09	1,1	0,99	122,6
Extracto libre de nitrógeno	%	12	7,0	0,05	1,9	1,7	110,1
Cenizas	%	16	37,4	17,9	23,5	21,2	21,0
Calcio	%	11	12,0	5,6	7,2	6,3	25,0
Fósforo	%	10	5,7	2,4	3,5	3,1	31,4
Magnesio	%	2	0,25	0,11	0,18	0,15	55,5
Cobre	mg/kg	3	7,0	2,0	4,0	3,7	65,0
Hierro	mg/kg	3	1289	217	752	626	71,3
Manganeso	mg/kg	3	22,0	7,0	13,0	11,0	62,3
Zinc	mg/kg	3	144	45,0	93,0	78,0	53,8
Aves E.M. <sup>17</sup>	Kcal/kg	14	4225	2825	3616	3254	11,0
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	17	99	61	86	77	10,9
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	17	4388	2702	3798	3418	10,9
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	17	3931	2466	3370	3033	10,8
Digestibilidad por pepsina	%	9	94,5	51,4	88,6	-	15,85

\*Coeficiente de variación

10, 17 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de carne y hueso

Es el residuo seco de los productos marginales de la matanza de los animales, que ha sido cocinado y estabilizado a altas temperaturas por medio de vapor de agua bajo presión en tanques cerrados. Se desnata la grasa y se presiona el residuo sólido para quitarle toda la grasa y agua que sea posible. Luego se seca y se muele. No se incluye: pelo, pezuña, cuerno, cuero, excremento ni contenido del estómago del animal.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	874	99,4	87,1	100,0	95,0	1,9
Proteína cruda	%	835	71,9	29,1	45,6	43,3	11,5
Extracto etéreo	%	655	32,2	2,0	16,5	15,7	24,2
Fibra cruda	%	416	11,3	0,0	1,7	1,6	75,2
Extracto libre de nitrógeno	%	353	14,3	5,8	1,2	1,1	185,4
Cenizas	%	623	52,1	14,1	35,7	33,9	16,2
Calcio	%	323	23,1	1,5	12,9	12,3	24,0
Fósforo	%	289	12,6	0,46	6,1	5,8	23,4
Magnesio	%	67	1,0	0,10	0,28	0,27	54,7
Potasio	%	31	3,3	0,05	0,50	0,48	157,6
Sodio	mg/kg	29	8746	1,0	1997	1897	117,4
Cobre	mg/kg	63	81,4	1,0	8,0	7,0	133,6
Hierro	mg/kg	70	1049	5,0	313	297	66,7
Manganeso	mg/kg	69	37	2,0	9,0	8,0	93,7
Zinc	mg/kg	71	169	9,0	87	83	28,9
Aves E.M. <sup>18</sup>	Kcal/kg	523	4318	1488	2756	2618	15,4
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	649	98	46	72	68	11,2
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	649	4313	2028	3163	3005	11,2
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	649	3904	1884	2867	2724	10,5
Digestibilidad por pepsina	%	231	99,8	36,1	79,2	-	14,7
Tamaño de partícula	µm	48	1351	151	759,9	759,9	33,9

\* Coeficiente de variación

1, 18 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda menores a 48%)

Es el residuo seco de los productos marginales de la matanza de los animales, que ha sido cocinado y estabilizado a altas temperaturas por medio de vapor de agua bajo presión en tanques cerrados. Se desnata la grasa y se presiona el residuo sólido para quitarle toda la grasa y agua que sea posible. Luego se seca y se muele. No se incluye: pelo, pezuña, cuerno, cuero, excremento ni contenido del estómago del animal.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	618	98,8	87,1	100,0	94,9	1,8
Proteína cruda	%	580	48,0	29,1	43,0	40,8	8,2
Extracto etéreo	%	458	32,2	4,7	16,9	16,0	24,0
Fibra cruda	%	304	11,3	0,01	1,7	1,6	78,4
Extracto libre de nitrógeno	%	254	14,3	5,8	1,4	1,3	160,7
Cenizas	%	439	52,1	14,1	37,5	35,6	13,7
Calcio	%	203	23,1	5,5	13,7	13,0	23,0
Fósforo	%	182	47,2	0,46	7,3	6,9	81,3
Magnesio	%	41	1,0	0,10	0,31	0,29	60,7
Potasio	%	27	3,3	0,05	0,63	0,60	152,6
Sodio	mg/kg	20	8746	1,0	1949	1850	118,8
Cobre	mg/kg	37	3287	1,0	265	251	328,8
Hierro	mg/kg	40	2974	1,0	456	433	159,1
Manganeso	mg/kg	43	75	2	14	13	127,3
Zinc	mg/kg	40	131	37	89	84	22,8
Aves E.M. <sup>18</sup>	Kcal/kg	365	4318	1682	2704	2566	15,7
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	454	98	27	69	65	11,1
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	454	4313	1194	3057	2901	11,1
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	454	3904	1191	2787	2645	10,7
Digestibilidad por pepsina	%	76	96,0	43,0	75,0	-	16,0
Tamaño de partícula	µm	35	1299	151	780,5	780,5	32,2

\*Coeficiente de variación

1, 18 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda mayores a 48% y menores a 55%)

Es el residuo seco de los productos marginales de la matanza de los animales que ha sido cocinado y estabilizado a altas temperaturas por medio de vapor de agua bajo presión en tanques cerrados. Se desnata la grasa y se presiona el residuo sólido para quitarle toda la grasa y agua que sea posible. Luego se seca y se muele. No se incluye: pelo, pezuña, cuerno, cuero, excremento ni contenido del estómago del animal.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	219	98,9	88,5	100,0	95,1	1,9
Proteína cruda	%	219	54,9	48,0	50,6	48,1	3,4
Extracto etéreo	%	170	30,4	5,0	16,0	15,2	23,0
Fibra cruda	%	95	4,2	0,02	1,6	1,5	63,1
Extracto libre de nitrógeno	%	85	8,7	0,0	1,1	1,0	169,7
Cenizas	%	155	44,1	17,0	32,1	30,5	13,5
Calcio	%	71	16,9	7,4	11,6	11,0	20,0
Fósforo	%	65	7,5	3,4	5,4	5,1	15,9
Magnesio	%	7	0,37	0,18	0,25	0,24	33,1
Potasio	%	2	0,26	0,25	0,26	0,25	3,0
Sodio	mg/kg	4	821	1	393	374	115,3
Hierro	mg/kg	8	954	160	399	379	72,9
Cobre	mg/kg	7	12	3	7	6	45,8
Manganeso	mg/kg	7	11	3	6	5	50,4
Zinc	mg/kg	9	94	9	66	63	50,2
Aves E.M. <sup>18</sup>	Kcal/kg	137	4075	1675	2875	2734	13,3
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	170	98	56	77	73	8,1
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	170	4300	2472	3375	3210	8,1
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	170	3875	2228	3027	2879	8,0
Digestibilidad por pepsina	%	49	99,8	36,1	78,0	-	17,9
Tamaño de partícula	µm	12	1351	431,2	703,8	703,8	40,8

\* Coeficiente de variación

1, 18 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.



## Harina de carne y hueso (con contenidos de proteína cruda mayores a 55%)

Es el residuo seco de los productos marginales de la matanza de los animales que ha sido cocinado y estabilizado a altas temperaturas por medio de vapor de agua bajo presión en tanques cerrados. Se desnata la grasa y se presiona el residuo sólido para quitarle toda la grasa y agua que sea posible. Luego se seca y se muele. No se incluye: pelo, pezuña, cuerno, cuero, excremento ni contenido del estómago del animal.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	32	99,4	87,2	100,0	94,7	2,9
Proteína cruda	%	32	71,9	55,0	58,3	55,2	7,0
Extracto etéreo	%	23	19,2	8,7	14,2	13,4	25,1
Fibra cruda	%	14	5,1	1,1	1,8	1,7	84,4
Extracto libre de nitrógeno	%	12	5,7	2,8	0,93	0,88	219,6
Cenizas	%	24	36,8	15,8	26,1	24,7	21,3
Calcio	%	11	12,3	5,7	9,2	9,0	25,1
Fósforo	%	10	5,5	2,5	4,5	4,3	21,9
Magnesio	%	2	0,17	0,15	0,16	0,15	9,1
Potasio	%	1	0,35	0,35	0,35	0,33	0,0
Hierro	mg/kg	2	14	10	12	11	22
Cobre	mg/kg	2	393	265	329	312	28
Manganeso	mg/kg	2	15	7	11	10	53
Zinc	mg/kg	1	169	169	169	160	0,0
Aves E.M. <sup>18</sup>	Kcal/kg	17	3683	2485	2987	2829	13,8
Cerdos T.N.D. <sup>10</sup>	%	23	97	72	82	78	8,7
Cerdos E.D. <sup>10</sup>	Kcal/kg	23	4293	3154	3620	3428	8,7
Cerdos E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	17	3683	2485	2987	2828	13,8
Digestibilidad por pepsina	%	9	76,7	44,6	59,1	-	18,0
Tamaño de partícula	µm	1	713	713	713	713	0,0

\*Coeficiente de variación

1, 18 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Tortave

es un subproducto animal proveniente de la matanza del pollo de engorde, en la cual las plumas son hidrolizadas previamente al proceso de mezclado con vísceras, cabeza, patas y partes grasosas, luego son sometidos a un proceso de cocido y secado, estabilización y molienda.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	324	99,5	62,2	100,0	93,3	6,1
Proteína cruda	%	307	83,3	33,4	60,1	56,1	9,8
Extracto etéreo	%	275	42,5	1,5	22,2	20,7	39,9
Fibra cruda	%	69	5,4	0,02	1,5	1,4	74,2
Extracto libre de nitrógeno	%	61	30,4	0,33	3,5	3,3	144,3
Cenizas	%	245	65,5	2,2	13,6	12,7	64,2
Calcio	%	173	15,5	0,13	4,5	4,2	55,2
Fósforo	%	183	8,5	0,35	1,9	1,8	57,0
Magnesio	%	12	0,72	0,04	0,13	0,12	143,3
Potasio	%	7	0,49	0,24	0,39	0,36	21,9
Sodio	mg/kg	5	9114	2162	5885	5491	58,0
Cobre	mg/kg	11	25	7	14	13	51,0
Hierro	mg/kg	11	701	221	318	297	44,0
Manganeso	mg/kg	12	76	6	15	14	134,0
Zinc	mg/kg	12	115	50	87	81	19,0
Aves E.M. <sup>19</sup>	Kcal/kg	270	5030	2117	3619	3377	18,2
Digestibilidad por pepsina	%	62	96,2	25,0	50,4	-	33,71
Tamaño de partícula	µm	10	978,2	138,0	566,5	566,5	39,8

\* Coeficiente de variación

<sup>19</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Tortave alta en grasa (con contenidos de extracto etéreo mayores a 20%)

Es un subproducto animal proveniente de la matanza del pollo de engorde, en la cual las plumas son hidrolizadas previamente al proceso de mezclado con vísceras, cabeza, patas y partes grasosas, luego son sometidos a un proceso de cocido y secado, estabilización y molienda.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	134	99,0	76,2	100,0	91,1	5,0
Proteína cruda	%	132	77,6	45,4	59,3	54,0	9,9
Extracto etéreo	%	134	42,5	20,1	30,1	27,4	16,8
Fibra cruda	%	56	5,4	0,02	1,5	1,4	77,1
Extracto libre de nitrógeno	%	54	13,1	0,33	2,6	2,4	116,3
Cenizas	%	88	28,3	2,2	7,4	6,7	64,0
Calcio	%	28	5,4	0,13	2,2	2,0	75,9
Fósforo	%	34	3,2	0,35	1,2	1,1	60,1
Magnesio	%	3	0,06	0,04	0,05	0,046	23,0
Potasio	%	3	0,49	0,36	0,44	0,40	16,2
Sodio	mg/kg	4	7829	92	2027	1847	191
Cobre	mg/kg	3	22	19	20	18	8,0
Hierro	mg/kg	3	242	221	229	208	5,0
Manganeso	mg/kg	3	12	8	10	9	22,0
Zinc	mg/kg	3	95	92	93	85	2,0
Aves E.M. <sup>19</sup>	Kcal/kg	132	5030	3342	4212	3837	8,3
Digestibilidad por pepsina	%	43	90,2	25,0	49,9	-	28,9
Tamaño de partícula	µm	7	978,2	432,9	650,7	650,7	28,8

\* Coeficiente de variación

<sup>19</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de camarón

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Palaemon serratus*

Es un subproducto obtenido de los desechos de la industria camaronesa. Está formada por las cabezas y las cutículas de sus colas, las cuales se secan y son transformadas en harina.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	17	96,7	85,9	100,0	92,5	3,1
Proteína cruda	%	17	64,8	37,2	52,4	48,5	14,5
Extracto etéreo	%	15	41,8	0,78	13,9	12,9	77,9
Fibra cruda	%	7	19,0	6,7	11,3	10,5	44,9
Extracto libre de nitrógeno	%	6	8,0	0,32	2,7	2,5	134,0
Cenizas	%	11	41,3	16,8	25,2	23,3	27,8
Calcio	%	9	11,5	5,2	8,1	7,6	24,3
Fósforo	%	9	2,7	1,3	1,9	1,8	23,4
Ave E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	6	2807	1423	2243	2075	24,8
Cerdos T.N.D. <sup>1</sup>	%	13	93	44	75	69	15,9
Cerdos E.D. <sup>1</sup>	Kcal/kg	15	4923	1647	3314	3065	23,8
Cerdos E.M. <sup>1</sup>	Kcal/kg	15	4470	1521	2957	2735	23,8
Digestibilidad por pepsina	Kcal/kg	4	88,0	82,0	84,0	-	3,0

\* Coeficiente de variación

1, 10 En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de cáscara de camarón

Subproducto obtenido de los exoesqueletos desechados de la industria camaronera, que son sometidos a presión y temperatura haciendo que se hidrolicen sus proteínas, seguido por el secado y la molienda de estos.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Palaemon serratus*

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	15	94,0	87,0	100,0	91,1	2,1
Proteína cruda	%	14	42,8	25,3	35,1	31,9	13,8
Extracto etéreo	%	12	5,3	0,27	1,9	1,8	86,9
Fibra cruda	%	13	24,7	10,3	17,5	16,0	23,7
Extracto libre de nitrógeno	%	11	14,5	0,04	6,1	5,6	79,8
Cenizas	%	13	51,0	33,1	39,4	36,0	10,9
Calcio	%	4	14,0	10,3	12,4	11,1	12,7
Fósforo	%	4	2,2	1,7	1,9	1,7	9,4
Magnesio	%	1	0,79	0,79	0,79	0,73	0,0
Potasio	%	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,0
Aves E.M. <sup>10</sup>	Kcal/kg	11	1780	867	1496	1376	16,6

\* Coeficiente de variación

<sup>10</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de sangre

Es el producto obtenido a partir de sangre proveniente de animales recién sacrificados y sometida a deshidratación por cocción o atomización y molienda. Debe estar libre de gérmenes patógenos y toxinas. La sangre empleada en la elaboración de harina de sangre proviene de diferentes fuentes, siendo las principales: sangre de ganado bovino, porcino, caprino, ovino, equino y aves.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	65	98,7	88,1	100,0	93,3	3,1
Proteína cruda	%	52	89,0	69,0	83,0	78,0	4,8
Extracto etéreo	%	31	8,2	0,55	4,4	4,3	54,5
Extracto libre de nitrógeno	%	18	18,0	0,0	5,0	4,5	100,0
Fibra cruda	%	20	3,4	0,04	0,61	0,56	127,9
Cenizas	%	25	8,0	3,0	5,3	4,9	22,6
Calcio	%	16	1,70	0,47	1,20	1,0	29,2
Fósforo	%	19	1,40	0,31	0,77	0,66	41,6
Magnesio	%	12	0,34	0,02	0,09	0,08	111,1
Potasio	%	10	0,72	0,25	0,41	0,34	39,0
Sodio	mg/kg	2	2099	2006	2053	1950	3,2
Cobre	mg/kg	10	13,0	6,0	9,0	8,0	24,5
Hierro	mg/kg	12	4838	1799	2901	2620	38,7
Manganeso	mg/kg	12	15,0	3,0	7,0	6,0	57,1
Zinc	mg/kg	12	55,0	17,0	28,0	24,0	35,7
Aves E.M. <sup>20</sup>	Kcal/kg	24	3169	2594	2946	2743	6,2

\* Coeficiente de variación

<sup>20</sup> En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía.

## Harina de plumas

Es el subproducto resultante del sometimiento de las plumas limpias y no descompuestas de aves comerciales sacrificadas, a un secado, molienda y tratamiento mediante presión y temperatura, con el objetivo de hidrolizar los enlaces disulfuro que dan la estructura a la queratina.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	177	98,4	79,4	100,0	90,4	4,7
Proteína cruda	%	177	92,1	5,6	80,5	72,8	16,5
Extracto etéreo	%	160	29,4	1,2	9,1	8,2	59,7
Cenizas	%	107	27,1	2,2	7,6	6,9	77,9
Calcio	%	99	10,5	0,21	2,8	2,5	92,0
Fósforo	%	99	2,5	0,23	0,40	0,36	73,4
Digestibilidad por pepsina	%	42	69,5	16,7	31,8	-	30,3

\* Coeficiente de variación





# **Grasas y Aceites**

## Aceite de coquito de palma africana

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Elaeis guineensis*

Es el residuo de aceite obtenido por procesos mecánicos de prensado y térmicos aplicados al coquito de la palma africana para extraer su aceite.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	2	99,9	99,6	100,0	99,8	0,21
Extracto etéreo	%	1	99,6	99,6	99,6	99,2	0,0
Energía bruta	Kcal/kg	1	11449	11449	11449	11438	0,0

\* Coeficiente de variación

## Aceite freidor de residuos de restaurante

Es el aceite residual que se obtiene después de que los productos de frituras (papas, carne, pollo y otros) han sido procesados. Puede ser la mezcla de uno o más aceites o grasas.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	7	99,9	97,0	100,0	99,3	1,1
Extracto etéreo	1	99,9	99,9	99,9	99,7	0,0
Energía bruta	1	10 936	10 936	10 936	10 859	0,0
Peróxidos	2	0,69	0,25	0,47	0,47	66,2
Ácidos grasos libres	10	13,4	1,1	7,0	6,9	72,1

\* Coeficiente de variación

## Aceite hidrolizado de palma africana

NOMBRE CIENTÍFICO DEL  
INGREDIENTE DE ORIGEN

*Elaeis guineensis*

Es el subproducto proveniente del aceite crudo de palma africana, recuperado o refinado que puede someterse a procesos de hidrólisis o alcoholólisis, para lograr una separación de los ácidos grasos o el glicerol, que serán usados en otras industrias.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	1	98,0	98,0	100,0	98,0	0,0
Extracto etéreo	%	1	99,6	99,6	99,6	97,6	0,0
Energía bruta	Kcal/kg	1	9718	9718	9718	9524	0,0

\* Coeficiente de variación

## Aceite vegetal

Es un producto obtenido de semillas y frutos oleaginosos sometidos a una combinación de procesos mecánicos por prensas y químicos por solventes, donde finalmente es sometido a refinamiento.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	1	99,4	99,4	100,0	99,4	0,0
Acido mirístico	%	3	1,2	1,1	1,1	1,1	6,8
Acido palmítico	%	7	47,2	5,4	23,5	23,4	79,0
Acido palmitoleico	%	3	3,3	1,4	2,1	2,1	47,9
Acido esteárico	%	7	4,0	2,3	3,4	3,4	18,7
Acido oleico	%	7	43,4	18,1	30,6	30,4	36,9
Acido linoléico	%	5	71,5	11,3	46,3	46,0	50,1
Acido linolénico	%	3	2,8	0,50	1,5	1,5	78,6
Acido láurico	%	1	0,26	0,26	0,26	0,26	0,0
Otros	%	3	0,05	0,05	0,27	0,27	84,6
Ácidos grasos solubles	%	3	50,6	45,8	47,7	47,4	5,4
Ácidos grasos insolubles	%	3	54,6	49,9	52,7	52,4	4,7

\* Coeficiente de variación

## Grasa protegida (grasa de sobrepaso)

Aceite recuperado ya sea de los efluentes o de ácidos grasos destilados que se pueden usar en los procesos de fabricación de jabones o aceites, para concentrados de animales o en la fabricación de grasas pasantes (aceites sometidos a un proceso de neutralización) que se usan en rumiantes.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V.*	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	17	99,4	84,2	100,0	92,3	3,6
Extracto etéreo	%	8	100,0	63,5	78,9	72,8	18,4
Cenizas	%	11	48,3	14,0	28,0	25,8	44,4
Calcio	%	7	18,6	7,9	12,7	11,7	34,1
Energía bruta	Kcal/kg	2	7460	6422	6941	6407	10,6

\* Coeficiente de variación

# **Fuentes Minerales**

## Azufre

Es un producto natural de origen volcánico obtenido por procesos de granulación y cribado. El más usado en la alimentación animal es un polvo fino de color amarillo.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	34	99,7	96,0	100,0	98,9	0,94
Azufre <sup>b</sup>	%	34	99,6	92,7	99,3	98,3	1,84
Arsénico	ug/kg	34	151,0	4,5	51,0	50,1	82,2
Mercurio	ug/kg	34	599,8	2,6	149,7	148,2	82,9
Plomo	mg/kg	34	149,5	0,07	12,3	12,2	336,7
Cadmio	ug/kg	34	2 896	1,51	338,8	327,8	234,9

a. Coeficiente de variación de la base fresca

b. El valor corresponde a la pureza del azufre



## Carbonato de calcio

Es el producto obtenido por la molienda de rocas calizas a diferentes tamaños de partícula. Su color puede ser blanco, gris o amarillento. Las cantidades de impurezas de las calizas pueden variar dependiendo de la fuente geográfica y reducen los contenidos de calcio y carbonatos.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,9	99,4	100,0	99,9	0,12
Calcio	%	34	41,9	29,0	35,6	35,5	8,05
Carbonatos	%	34	99,7	48,6	94,0	92,4	11,0
Arsénico	ug/kg	34	819,3	1,15	351,2	350,6	64,6
Mercurio	ug/kg	34	185,8	5,6	72,4	72,3	50,2
Plomo	mg/kg	34	271,2	0,01	17,0	16,9	366,6
Cadmio	ug/kg	34	5 220,5	1,2	768,3	767,7	129,1

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Calcio	Ca %	Cerdos	Aves	Rumiantes
Carbonato de Calcio %	29 0 - 41,8	100	100	100
Fosfato Dicálcico Grado Alimenticio %	19,4 - 32,7	-	108	116
Fosfato Monocálcico Grado Reactivo %	14,2 - 18,8	-	-	130

## Carbonato de cobalto

El Carbonato de cobalto es un compuesto químico inorgánico de color violeta, que sintéticamente se obtiene por la reacción de nitrato de cobalto con carbonato de sodio.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	32	99,0	88,4	100,0	94,0	3,7
Cobalto	%	32	59,5	38,3	48,4	45,5	10,5
Carbonatos	%	32	84,2	41,3	56,3	52,9	25,0
Arsénico	ug/kg	32	13 790	10,3	1 522	1 431	255,1
Mercurio	ug/kg	32	302,0	15,0	94,0	88,4	59,3
Plomo	mg/kg	32	494,4	0,0023	53,2	50,0	25,5
Cadmio	ug/kg	32	530,1	2,87	73,9	69,5	186,5

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Cobalto	Cerdos	Corderos	Bovinos
Carbonato de Cobalto Grado Alimenticio %	-	98,8	106
Carbonato de Cobalto Grado Reactivo %	-	71,6	101

## Carbonato de hierro

Es un polvo marrón extraído de yacimientos naturales de siderita de gran pureza, que se usa como fuente de hierro en la alimentación animal.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	33	99,9	88,8	100,0	98,6	1,9
Hierro	33	46,6	27,4	36,5	36,0	11,4
Carbonatos	33	74,7	19,2	32,7	32,2	48,1
Arsénico	33	419 130	14,2	18 856	18 592	394,2
Mercurio	33	594	8,3	128,8	127	95,6
Plomo	33	72,1	0,011	13,7	13,5	115,6
Cadmio	33	5 440	0,63	712,5	702,5	204,3

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Hierro	Cerdos	Aves	Rumiantes
Carbonato de Hierro Grado Alimenticio %	82	-	-

## Cloruro de potasio

Se puede obtener a partir de fuentes naturales o por medio de síntesis química, El cloruro de potasio es un polvo blanco cristalino inodoro

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	32	99,9	98,7	100,0	99,8	0,28
Potasio	%	32	58,3	34,5	47,6	47,5	12,4
Cloruros	%	32	99,4	72,6	90,4	90,2	5,6
Arsénico	ug/kg	32	672,2	3,1	168,1	167,8	106,7
Mercurio	ug/kg	32	181,2	3,9	81,8	81,6	42,3
Plomo	mg/kg	32	323,1	0,0013	34,5	34,4	253,5
Cadmio	ug/kg	32	492,7	4,5	94,8	94,6	150,4

a. Coeficiente de variación de la base fresca

## Dihiyuduro de etilendiamina (EDDI)

Se produce mediante la reacción de etilendiamina con ácido hydriónico.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	16	99,9	99,7	100,0	99,9	0,064
Yodo	16	86,8	62,8	73,0	72,9	8,1
Arsénico	16	222,5	10,7	66,1	66,0	105,2
Mercurio	16	240,1	36,0	99,3	99,2	50,5
Plomo	16	1 130	0,078	149,3	149,2	214,7
Cadmio	16	1 190	2,9	155,7	155,5	250,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Yodo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Yoduro de Potasio %	100	-	100
Dihiyuduro de Etilendiamina %	99	-	111

## Fosfato dicálcico

Los contenidos de calcio y fósforo de los fosfatos dicálcicos dependen del proceso y pureza química, que tiene lugar al hacer reaccionar bajo condiciones estrictamente controladas, ácido fosfórico purificado con una fuente de calcio. Se debe especificar su contenido mínimo de fósforo, máximo de calcio y flúor.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,9	90,9	100,0	97,4	2,4
Calcio	%	34	33,1	19,4	27,2	26,5	11,9
Fosforo	%	34	22,7	15,5	20,2	19,7	8,3
Flúor	mg/kg	34	1 824	2,1	758,9	739,2	78,2
Arsénico	ug/kg	34	26 680	6,1	2 566	2 499	249,1
Mercurio	ug/kg	34	392,5	7,0	95,4	92,9	73,4
Plomo	mg/kg	34	6,2	0,006	2,0	1,9	83,5
Cadmio	ug/kg	34	6 730	1,2	1 709	1 665	117,9

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Fosforo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Fuentes Anhidras %	69 - 80	76	100
Fuentes Hidratadas %	78 - 75	80	100

## Fosfato monocalcico

es un producto granulado de color grisáceo que se obtiene de la mezcla de una fuente de calcio y ácido fosfórico purificado o por una reacción del fosfato dicálcico grado alimenticio con el ácido fosfórico.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,8	90,8	100,0	94,6	1,6
Calcio	%	34	18,8	13,1	16,7	15,8	8,4
Fosforo	%	34	24,7	18,0	22,8	21,6	6,8
Flúor	mg/kg	34	1 835	11,0	1 029	973,3	54,6
Arsénico	ug/kg	34	3 930	26,6	531,1	402,4	206,7
Mercurio	ug/kg	34	364	22,1	116,4	110,1	59,9
Plomo	mg/kg	34	879,2	0,054	56,1	53,1	374,4
Cadmio	ug/kg	34	6 960	1,6	2 309	2 184	103,1

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuente de Fosforo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Fosfato Monocalcico %	88 - 97	85	95

## Microgran cobalto

Microgran™ Co 5% BMP se compone de microgránulos de flujo libre color azul violáceo a rosa, libres de polvo. Contiene cobalto como carbonato de cobalto monohidrato formulado para asegurar que virtualmente no haya ninguna emisión de polvo.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,7	97,3	100,0	98,1	0,70
Cobalto	%	33	10,7	4,3	5,8	5,7	19,6
Arsénico	ug/kg	33	3 460	34,2	533,2	523,1	150,1
Mercurio	ug/kg	33	220,8	19,0	86,6	85,0	49,4
Plomo	mg/kg	33	447,8	0,0018	66,7	65,4	201,7
Cadmio	ug/kg	33	7 630	0,058	504,3	494,7	294,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Cobalto	Cerdos	Corderos	Bovinos
Carbonato de Cobalto Grado Alimenticio %	-	98,8	106
Carbonato de Cobalto Grado Reactivo %	-	71,6	101



## Microgran selenio

Microgran™ Se 1% BMP se compone de microgránulos de flujo libre y libres de polvo color marrón claro o grisáceo. Contiene selenio como selenito de sodio formulado para asegurar que virtualmente no haya emisión de polvo.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	34	99,9	99,1	100,0	99,6	0,19
Selenio	%	34	4,2	0,81	1,5	1,4	55,0
Sodio	%	34	0,93	0,49	0,65	0,64	12,7
Arsénico	ug/kg	34	2 390	0,33	273,3	272,2	178,2
Mercurio	ug/kg	34	457,5	3,8	123,0	122,5	85,1
Plomo	mg/kg	34	230,6	0,0006	37,3	37,2	194,0
Cadmio	ug/kg	34	3 340	3,9	343,1	341,7	225,4

a. Coeficiente de variación de la base fresca

## Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Selenio	Cerdos	Aves	Ponedoras	Rumiantes
Selenito de Sodio %	100	92 - 100	100	100
Selenito de Calcio %	102	104	-	152
Selenio Metionina %	102	78	100	124

## Microgran yodo

Microgran™ I 10% BMP se compone de microgránulos de flujo libre y libres de polvo color blanco a grisáceo. Contiene yodo como yodato de calcio anhidro, formulado para asegurar la no emisión de polvo

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,8	98,6	100,0	99,5	0,22
Yodo	%	34	18,3	4,4	9,8	9,7	26,6
Arsénico	ug/kg	34	3 920	28,8	410,3	408,2	209,4
Mercurio	ug/kg	34	143,6	17,5	87,3	86,9	34,8
Plomo	mg/kg	34	398,5	0,055	33,8	33,6	260,3
Cadmio	ug/kg	34	8280	0,6	668,3	665,0	288,8

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Yodo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Yodato de Calcio %	-	-	100

## Óxido de cobre

El óxido de cobre es fabricado al colocar el metal de cobre en un horno oxidante o mediante la solubilización de metal de cobre con ácido y el tratamiento con una sustancia cáustica para precipitar óxido de cobre.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	34	99,9	99,1	100,0	99,9	0,18
Cobre	34	85,0	58,7	71,5	71,4	8,5
Arsénico	34	7 010	75,8	1 595	1 593	99,1
Mercurio	34	384,5	33,6	107,8	107,7	67,9
Plomo	34	455	0,38	106,3	106,2	116,8
Cadmio	34	7 410	1,0	1 876	1 874	112,9

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Cobre	Cerdos	Aves	Ovejas	Bovinos
Sulfato de Cobre hidratado%	100	100	121	100
Óxido de Cobre %	74	24	35	76
Cobre Lisina %	94	99,5	81	104
Cobre Metionina %	100	91	-	-
Cobre Quelato %	-	96	-	-

## Óxido de hierro

La hematita es un óxido de hierro que se utiliza como colorante, hay varias intensidades rojo, amarillo y negro. El óxido de hierro también puede ser producido sintéticamente a partir de cristales de sulfato ferroso. El óxido de hierro natural se produce a partir del mineral que se extrae, se tritura, se seca, se muele y envasa. El óxido de hierro en la alimentación animal se debe utilizar como un colorante y no como una fuente de hierro.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	88,3	100,0	99,1	4,4
Hierro	%	33	72,3	16,3	45,8	45,4	303,9
Arsénico	ug/kg	33	39 320	13,3	6 754,7	6 693,9	88,5
Mercurio	ug/kg	33	2 000	26,3	250,0	247,7	65,2
Plomo	mg/kg	33	436,5	0,19	24,9	24,7	32,5
Cadmio	ug/kg	33	6 310	7,0	599,2	593,8	41,6

a. Coeficiente de variación de la base fresca

## Óxido de magnesio

El óxido de magnesio es producido por la calcinación de magnesita ( $MgCO_3$ ) a una temperatura entre 900 y 1000 ° C.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	99,3	100,0	99,8	0,19
Magnesio	%	33	67,9	25,6	41,4	41,3	28,9
Arsénico	ug/kg	33	5 200	1,3	920,2	918,4	117,1
Mercurio	ug/kg	33	287	2,2	76,3	76,1	81,3
Plomo	mg/kg	33	558,7	0,06	26,0	25,9	407,9
Cadmio	ug/kg	33	1 290	3,3	129,0	128,7	242,3

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Magnesio	Cerdos	Aves	Rumiantes <sup>b</sup>
Óxido de Magnesio Grado Alimenticio granular %	-	-	61
Óxido de Magnesio Grado Alimenticio polvo%	-	-	84

b. Óxidos de Magnesio con 51% de Mg

## Óxido de manganeso

El óxido de manganeso (MnO) se produce a partir de la pirolusita natural, que por medio del calentamiento y un agente reductor, se transforma de dióxido de manganeso al óxido.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,9	98,9	100,0	99,7	0,21
Manganeso	%	34	68,2	49,7	57,4	57,2	8,4
Arsénico	ug/kg	34	61 240	0,034	22 633,2	22 565,3	83,6
Mercurio	ug/kg	34	2 580	1,5	286,1	285,2	168,5
Plomo	mg/kg	34	79,8	0,027	28,4	28,3	67,6
Cadmio	ug/kg	34	5 490	0,83	2 071,8	2 065,6	103,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Manganeso	Cerdos	Aves	Ovejas	Bovinos
Óxido de Manganeso Grado Reactivo %	96	85	-	80
Óxido de Manganeso Grado Alimenticio %	-	-	58	91
Sulfato de Manganeso %	-	100	100	-
Manganeso – Metionina %	-	101	-	113
Manganeso – Proteinato %	-	109	-	-

## Óxido de zinc

El óxido de zinc para la alimentación animal es usualmente fabricado al someter a elevadas temperaturas los minerales de zinc para obtener un humo de zinc. El humo de zinc se recoge en un colector grande y se densifica a través de un proceso adicional.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	91,5	100,0	99,6	1,5
Zinc	%	33	87,4	58,3	72,3	72,0	10,5
Arsénico	ug/kg	33	60 050	12,8	3 297,3	3 284,1	328,1
Mercurio	ug/kg	33	882,1	16,1	113,1	112,6	136,4
Plomo	mg/kg	33	252	0,025	39,9	39,7	152,7
Cadmio	ug/kg	33	5 010	0,79	1 817,4	1 810,1	84,6

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Zinc	Cerdos	Aves	Ovejas	Bovinos
Óxido de Zinc %	92	67	80 - 74	98
Zinc Metionina %	95	108	-	100
Zinc Lisina %	89	-	-	107
Zinc Quelato %	102	-	-	93

## Sal (cloruro de sodio)

El cloruro de sodio se obtiene de depósitos subterráneos de sal gema, de las salmueras y del agua de mar (sal marina). Las etapas de proceso pueden ser: la disolución, evaporación, lavado, separación, secado, calibrado, rectificado, entre otros.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	71,7	100,0	97,0	5,6
Sodio	%	33	46,7	26,7	37,6	36,5	10,2
Cloruros	%	33	99,8	87,4	99,9	97,1	3,3
Arsénico	ug/kg	33	231	15,2	101,0	98,0	63,4
Mercurio	ug/kg	33	157	1,2	77,4	75,1	49,8
Plomo	mg/kg	33	208,4	0,046	16,7	16,2	355,8
Cadmio	ug/kg	33	3 380	4,2	294,5	285,7	271,7

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Sodio	Cerdos	Aves	Rumiantes
Sal %	100	100	-



## Selenito de sodio 1%

El ácido selenioso, formado por la oxidación del selenio elemental, se neutraliza con hidróxido de sodio. La solución de selenito de sodio resultante se seca por el proceso de aspersión y pulverización.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	29	99,9	94,8	100,0	99,5	0,97
Selenio	29	3,6	0,85	1,3	1,3	39,1
Sodio	29	5,5	0,21	0,84	0,84	108,1
Arsénico	29	2 840	34,1	709,0	705,5	106,6
Mercurio	29	330,7	33,4	124,4	123,8	57,6
Plomo	29	143,0	0,0066	11,4	11,3	310,8
Cadmio	29	1 100	4,7	454,6	452,3	69,7

a. Coeficiente de variación de la base fresca

## Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Selenio	Cerdos	Aves	Ponedoras	Rumiantes
Selenito de Sodio %	100	92 - 100	100	100
Selenito de Calcio %	102	104	-	152
Selenio Metionina %	102	78	100	124

## Selenito de sodio 45 %

El ácido selenioso, formado por la oxidación del selenio elemental, se neutraliza con hidróxido de sodio. La solución de selenito de sodio resultante se seca por el proceso de aspersión y pulverización.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	20	99,9	98,2	100,0	99,6	0,37
Selenio	20	47,7	40,0	44,7	44,5	5,2
Sodio	20	29,3	19,0	25,3	25,2	9,9
Arsénico	20	7 220	52,0	1 856,0	1 848,6	108,0
Mercurio	20	2 280	33,4	288,5	287,3	169,3
Plomo	20	285,0	0,0052	23,6	23,5	334,6
Cadmio	20	202,0	2,0	47,3	47,1	133,7

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Selenio	Cerdos	Aves	Ponedoras	Rumiantes
Selenito de Sodio %	100	92 - 100	100	100
Selenito de Calcio %	102	104	-	152
Selenio Metionina %	102	78	100	124

## Sulfato de cobalto

El cobalto es extraído para lograr el 99,9 por ciento de metal puro, después se transforma en sulfato de cobalto, carbonato de cobalto o sales derivadas, a las que se les da diferentes usos.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
				Base seca	Base fresca	
Materia seca	18	98,4	63,2	100,0	67,4	761,1
Cobalto	18	27,7	17,7	32,9	22,2	653,3
Arsénico	18	233,7	8,4	104,6	70,5	80,7
Mercurio	18	184,6	28,2	125,7	84,7	230,4
Plomo	18	101,0	0,007	16,5	11,1	35,0
Cadmio	18	7 760	6,4	2 400,7	1 618,1	71,6

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Cobalto	Cerdos	Corderos	Bovinos
Sulfato de Cobalto Heptahidratado, Grado Reactivo %	-	100	100

## Sulfato de cobre

El cobre puro se disuelve en ácido sulfúrico y se cristaliza.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,7	68,6	100,0	73,2	6,6
Cobre	%	34	31,4	22,1	33,6	24,6	7,3
Arsénico	ug/kg	34	2 350	18,4	800,7	586,1	110,9
Mercurio	ug/kg	34	118,3	9,0	96,3	70,5	41,4
Plomo	mg/kg	34	39,8	0,0026	14,1	10,3	85,8
Cadmio	ug/kg	34	4 130	4,4	567,0	415,0	199,3

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Cobre	Cerdos	Aves	Ovejas	Bovinos
Sulfato de Cobre Pentahidratado %	100	100	121	100
Óxido de Cobre %	74	24	35	76
Cobre Lisina %	94	99,5	81	104
Cobre Metionina %	100	91	-	-
Cobre Quelato %	-	96	-	-

## Sulfato de hierro

El sulfato de hierro es un subproducto de la producción de dióxido de titanio o de la producción de acero. Para su uso como ingrediente en la alimentación animal, se seca o se trata con antiapelmazantes para asegurar la estabilidad y las propiedades de fluidez.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,8	62,0	100,0	80,5	22,8
Hierro	%	33	36,5	15,0	30,4	24,5	24,0
Arsénico	ug/kg	33	12 750	14,3	1 630	1 312	231,5
Mercurio	ug/kg	33	1 439	23,8	156,8	126,2	188,3
Plomo	mg/kg	33	393,0	0,0004	36,3	29,2	287,0
Cadmio	ug/kg	33	800,0	1,6	177,8	143,1	146,7

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Hierro	Cerdos	Aves	Rumiantes
Sulfato de Hierro Heptahidratado Grado Reactivo %	100	100	-
Sulfato de Hierro Monohidrato Grado Reactivo %	100	100	-
Sulfato de Hierro Grado Alimenticio%	-	91	-

## Sulfato de magnesio

El magnesio proveniente de las salmueras se precipita como hidróxido de magnesio por medio de la adición de sosa cáustica o cal, a continuación se hace reaccionar con ácido sulfúrico para producir sulfato de magnesio.

También el sulfato de magnesio se puede fabricar a partir del óxido de magnesio o hidróxido de magnesio que se hacen reaccionar con el ácido sulfúrico.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	57,4	100,0	61,8	11,6
Magnesio	%	33	11,7	6,8	14,4	8,9	10,4
Arsénico	ug/kg	33	784,7	6,8	342,9	211,9	126,0
Mercurio	ug/kg	33	164,1	5,0	127,3	78,7	39,9
Plomo	mg/kg	33	33,2	0,022	6,0	3,7	246,2
Cadmio	ug/kg	33	569,3	0,44	94,7	58,5	252,7

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Magnesio	Cerdos	Aves	Rumiantes
Sulfato de Magnesio Grado Reactivo %	-	-	96
Sulfato de Magnesio Heptahidratado %	-	-	96

## Sulfato de manganeso

El sulfato de manganeso puede ser fabricado mediante la disolución del carbonato de manganeso natural o por la reducción del óxido de manganeso en ácido.

Algunos sulfatos de manganeso se originan de la producción de aldehído anísico.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	34	99,9	57,7	100,0	98,6	7,3
Manganeso	%	34	40,3	21,1	30,0	29,6	12,3
Arsénico	ug/kg	34	2 250	18,8	522,4	515,1	110,0
Mercurio	ug/kg	34	163,4	6,2	76,4	75,3	43,8
Plomo	mg/kg	34	285,0	0,0056	27,4	27,0	285,4
Cadmio	ug/kg	34	3 960	1,0	877,5	865,2	153,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Manganeso	Cerdos	Aves	Ovejas	Rumiantes
Óxido de Manganeso Grado Reactivo %	100	85	-	100
Óxido de Manganeso Grado Alimenticio %	-	-	58	91
Sulfato de Manganeso	-	100	100	-
Manganeso – Metionina %	-	101	-	113
Manganeso – Proteinato %	-	109	-	-

## Sulfato de zinc

El sulfato de zinc es generalmente fabricado a partir de fuentes secundarias de zinc. En este caso, el zinc se disuelve en ácido sulfúrico, el precipitado se seca por pulverización.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	33	99,9	99,8	100,0	99,8	0,28
Zinc	%	33	43,2	25,1	32,2	32,1	10,2
Arsénico	ug/kg	33	1 980	15,8	229,2	228,7	241,8
Mercurio	ug/kg	33	186,6	28,7	87,8	87,6	40,7
Plomo	mg/kg	33	398,5	0,059	22,2	22,2	393,4
Cadmio	ug/kg	33	12 570	0,18	1 866,7	1 863	131,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Zinc	Cerdos	Aves	Ovejas	Bovinos
Sulfato de Zinc Hidratado Grado Reactivo %	100	100	-	100
Sulfato de Zinc Monohidratado Grado Alimenticio %	-	87	83	99
Zinc Metionina %	95	108	-	100
Zinc Lisina %	89	-	-	107
Zinc Quelato %	102	-	-	93



## Yodato de calcio

La mayoría del yodo disponible en el mercado mundial se produce a partir de salmuera extraída de campos de gas natural, otras fuentes provienen de los depósitos de nitrato.

Nutriente		Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>
					Base seca	Base fresca	
Materia seca	%	10	99,8	99,0	100,0	99,7	0,25
Yodo	%	10	64,7	50,3	61,7	61,5	6,8
Arsénico	ug/kg	10	451,4	0,85	180,8	180,3	88,4
Mercurio	ug/kg	10	334,0	65,0	144,1	143,7	66,4
Plomo	mg/kg	10	245,1	0,0081	34,7	34,6	236,2
Cadmio	ug/kg	10	150,9	8,4	56,8	56,6	95,2

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Yodo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Yoduro de Potasio %	100	-	100
Yodato de Calcio %	-	-	106

## Yoduro de potasio

Una de las fuentes de producción de yodo se encuentra en los depósitos de nitratos o salitre en que aparece en estratos denominados costra y caliche, presentándose en forma de yoduro, yodatos de sodio, calcio, potasio y como yodocromato de sodio.

Nutriente	Muestras	Máximo	Mínimo	Promedio		C.V. <sup>a</sup>	
				Base seca	Base fresca		
Materia seca	%	19	99,9	94,7	100,0	99,4	1,3
Yodo	%	19	74,9	60,5	71,3	70,9	7,2
Potasio	%	19	24,5	16,4	20,5	20,4	10,6
Arsénico	ug/kg	19	580,8	22,0	249,3	247,6	76,5
Mercurio	ug/kg	19	245,7	5,8	85,0	84,5	66,2
Plomo	mg/kg	19	320,0	0,13	81,5	81,0	154,2
Cadmio	ug/kg	19	823,3	2,4	116,0	115,3	216,5

a. Coeficiente de variación de la base fresca

### Valor Biológico Relativo (VBR)

Fuentes de Yodo	Cerdos	Aves	Rumiantes
Yoduro de Potasio %	100	-	100
Yodato de Calcio %	-	-	106

# **Aminoácidos Industriales**

## Aminoácidos industriales

Esta información parte del supuesto de que los aminoácidos industriales obtenidos por síntesis o fermentación son digeridos completamente por las especies de animales monogástricos, según lo establece las tablas de composición del INRA 2004.

Nutriente <sup>2</sup>	L -lisina	Sulfato de lisina	DL- Metionina	L- Treonina	L - Valina	L- Taurina	L- Triptófano	MHA <sup>1</sup>
Numero de muestras	35	12	32	30	9	11	11	15
Materia Seca %	98,9	96,0	99,5	99,5	99,8	99,9	99,6	99,0
Proteína Cruda <sup>4</sup> %	76,3	68,0	56,9	72,8	73,2	73,3	79,9	- <sup>3</sup>
Lisina %	77,2	58,8						
Metionina %			95,9					
Treonina %				95,5				
Valina %					96,2			
Taurina %						99,3		
Triptófano %							96,7	
MHA %								82,6
Calcio %								13,0
Arsénico ug/kg								183,6
Mercurio ug/kg								99,5
Cadmio ug/kg								275,3
Plomo mg/kg								336,1
Energía Bruta Kcal/kg <sup>6</sup>	4 842	4 427	5 243	4 281	5 941	3 903	5 960	4 319
E.D. Cerdos Kcal/kg <sup>11</sup>	4 842	4 427	5 243	4 281	5 941	3 903	5 960	4 319
E.N. Cerdos Kcal/kg <sup>12</sup>	3 692	3 376	3 998	3 264	4 530	2 976	4 545	3 293
E.D. Conejos Kcal/kg	4 842	4 427	5 243	4 281	5 941	3 903	5 960	4 319
E.D. Gatos Kcal/kg <sup>5</sup>	4 256	3 891	4 609	3 763	5 222	3 431	5 239	3 796
E.M. Gatos Kcal/kg	3 669	3 368	4 170	3 202	4 658	2 866	4 624	- <sup>3</sup>

1. Metionina hidroxianaloga.

2. Datos en base seca.

3. Este producto no contiene nitrógeno, por lo tanto no se puede cuantificar el contenido de proteína cruda ni estimar la energía metabolizable para gatos.

4. Estos aminoácidos industriales no son fuentes de proteína cruda, pero este valor sirve para considerar el aporte de nitrógeno que se hace al balanceado.

5,11,12. En el anexo se encuentran las ecuaciones que se usaron para la estimación de los contenidos de energía de cerdos y gatos, para conejos se asume que la energía digestible es igual a la energía bruta.

6. Los contenidos de energía bruta en estos aminoácidos no son estimados sino obtenidos por análisis químico.

## Abreviaturas

Se utilizaron las siguientes abreviaturas en el texto y en las tablas.

En las tablas, los contenidos de nutrientes y los valores energéticos se expresan tanto en base fresca como en base seca.

BTND	Contenido del total de nutrientes digestibles para bovinos
BED	Contenido de energía digestible para bovinos
BEM	Contenido de energía metabolizable para bovinos
CTND	Contenido del total de nutrientes digestibles para cerdos
CED	Contenido de energía digestible para cerdos
CEM	Contenido de energía metabolizable para cerdos
AVES EM	Contenido de energía metabolizable para aves
TND	Total de nutrientes digestibles
ED	Energía digestible
EM	Energía metabolizable
EB	Energía Bruta
dEB	Digestibilidad de la energía bruta
dE	Digestibilidad de la energía
dMO	Digestibilidad de la materia orgánica
PC	Proteína cruda en base seca
FC	Fibra cruda en base seca
Ce	Cenizas en base seca
ELN	Extracto libre de nitrógeno en base seca
EE	Extracto etéreo en base seca
CV	Coefficiente de variación

## Ecuaciones de regresión para la estimación del contenido de energía y otros valores de digestibilidad

### Cálculo de la energía bruta, (INRA 2004)

$EB^{22} = 4\ 134 + 14,73 * PC + 52,39 * EE + 9,25 * FC - 44,60 * Ce + \Delta$	
Materias Primas	Δ
Gluten meal de Maíz	308
Harina de Sangre	297
Residuos de destilería del trigo, gluten feed de trigo, salvados de maíz y arroz	138
Harina y semilla de algodón	116
Salvado de trigo, gluten feed de maíz, sorgo	75
Harina de Carne	-43
Harina de palmiste, frijol y harina de soya, semilla y harina de girasol	-46
Yuca	-55
Melaza y Vinaza	-103
Cascarilla de soya	-231
Otras materias primas salvo almidón y residuos de cervecería	0

### Aves:

AVES 3503 <sup>1</sup>	$= (16,78 * MS - 16,78 * Ce - 69,20 * FC) * (10/4,184)$
AVES 3401 <sup>2</sup>	$= (1954 * MS - 19,54 * Ce - 29,10 * PC + 17,97 * EE - 34,29 * FC) * (10/4,184)$
AVES 1003 <sup>3</sup>	$= (15,15 * PC + 35,72 * EE + 15,59 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 4003 <sup>4</sup>	$= (1772 - 17,72 * Ce - 9,931 * PC + 11,73 * EE - 69,34 * FC) * (10/4,184)$
AVES 4001 <sup>5</sup>	$= (17,13 * PC + 36,89 * EE + 13,86 * ELN) * (10/4,184)$
AVES1005 <sup>6</sup>	$= (PC * 12,98 + EE * 32,23 + 15,76 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 1006 <sup>7</sup>	$= (PC * 9,197 + EE * 22,91 + 14,72 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 1706 <sup>8</sup>	$= (PC * 15,69 + 19,41 * EE + 6,236 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 10004 <sup>9</sup>	$= (15,33 * PC + 32,62 * EE + 8,314 * ELN) * (10/4,184)$
AVES <sup>10</sup>	$= -2487 - 53,53 * FC + 89,45 * EE + 74,14 * ELN$
AVES 11101 <sup>11</sup>	$= (889,8 + 19,72 * EE - 12,91 * FC) * (10/4,184)$
AVES 11706 <sup>12</sup>	$= (PC * 15,69 + 19,41 * EE + 6,236 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 8001 <sup>13</sup>	$= (1638 - 16,38 * Ce - 34,64 * FC) * (10/4,184)$
AVES 1010 <sup>14</sup>	$= (14,61 * PC + 26,40 * EE + 15,24 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 3501 <sup>15</sup>	$= (PC * 14,43 + EE * 31,84 + 15,76 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 8003 <sup>16</sup>	$= (3,607 * PC + 20,97 * EE + 15,76 * ELN) * (10/4,184)$
AVES 12400 <sup>17</sup>	$= (MS * 15,01 - 14,26 * Ce + EE * 17,61) * (10/4,184)$
AVES 12201 <sup>18</sup>	$= (1\ 420 - 19,15 * Ce + 25,10 * EE) * (10/4,184)$
AVES 12603 <sup>19</sup>	$= (PC * 12,98 + 33,00 * EE) * (10/4,184)$
AVES 12601 <sup>20</sup>	$= (PC * 13,34 + 25,24 * EE) * (10/4,184)$
AVES 2001 <sup>21</sup>	$= (14,25 * PC + 23,30 * EE + 12,82 * ELN) * (10/4,184)$

## Bovinos:

$$\begin{aligned} \text{BTND}^1 &= -202,686 - 1,357 * \text{FC} + 2,638 * \text{EE} + 3,003 * \text{ELN} + 2,347 * \text{PC} + 0,046 * \text{FC}^2 + 0,647 * \text{EE}^2 + (0,041 * \\ &\quad \text{FC} * \text{ELN}) - (0,081 * \text{EE} * \text{ELN}) + (0,553 * \text{EE} * \text{PC}) - (0,046 * \text{EE}^2 * \text{PC}) \\ \text{BED}^1 &= \text{BTND}^1 * 44,09 \\ \text{BEM}^1 &= -450 + 1,01 * \text{BED}^1 \\ \text{BTND}^2 &= 40,26 + 0,1969 * \text{PC} + 0,4228 * \text{ELN} + 1,190 * \text{EE} - 0,1379 * \text{FC} \\ \text{BED}^2 &= \text{BTND}^2 * 44,09 \\ \text{BEM}^2 &= -450 + 1,01 * \text{BED}^2 \\ \text{BTND}^3 &= -133,726 - 0,254 * \text{FC} + 19,593 * \text{EE} + 2,784 * \text{ELN} + 2,315 * \text{PC} + 0,028 * \text{FC}^2 - 0,341 * \text{EE}^2 - (0,008 * \\ &\quad \text{FC} * \text{ELN}) - 0,215 * \text{EE} * \text{ELN} - (0,193 * \text{EE} * \text{PC}) + (0,004 * \text{EE}^2 * \text{PC}) \\ \text{BED}^3 &= \text{BTND}^3 * 44,09 \\ \text{BEM}^3 &= -450 + 1,01 * \text{BED}^3 \\ \text{BEM}^4 &= [11,78 + 0,065 * \text{PC} + 0,0665 * \text{EE}^2 - (0,0414 * \text{EE} * \text{FC}) - 0,118 * \text{Ce}] * 0,239 * 1000 \\ \text{BTND}^5 &= 92,464 - 3,338 * \text{FC} - 6,945 * \text{EE} - 0,762 * \text{ELN} + 1,115 * \text{PC} + 0,031 * \text{FC}^2 - 0,133 * \text{EE}^2 + (0,036 * \text{FC} * \\ &\quad \text{ELN}) + (0,027 * \text{EE} * \text{ELN}) + (0,100 * \text{EE} * \text{PC}) - (0,022 * \text{EE}^2 * \text{PC}) \\ \text{BED}^5 &= \text{BTND}^5 * 44,09 \\ \text{BEM}^5 &= -450 + (1,01 * \text{BED}^5) \\ \text{BTND}^6 &= -17,26 + 1,212 * \text{PC} + 0,8352 * \text{ELN} + 2,464 * \text{EE} + 0,4475 * \text{FC} \\ \text{BED}^6 &= \text{BTND}^6 * 44,09 \\ \text{BEM}^6 &= -450 + 1,01 * \text{BED}^6 \end{aligned}$$

## Digestibilidad de la materia orgánica<sup>7</sup> (dMO) INRA,2004

### Cereales y Subproductos

$$\text{dMO} = 95,81 - 1,911 * \text{FC} + \alpha \quad \text{donde} \quad \begin{aligned} \alpha &= -2,54 \text{ para todos menos subproductos del maiz} \\ \alpha &= +2,54 \text{ subproductos del maiz} \end{aligned}$$

### Harinas de colza, girasol, algodón, coco, palmiste, semilla de algodón

$$\text{dMO} = 97,51 - 1,498 * \text{FC}$$

### Semillas de leguminosas, harinas de cacahuate y de soya

$$\text{dMO} = 87,75 - 0,314 * \text{FC} + \alpha \quad \text{donde} \quad \begin{aligned} \alpha &= -4,36 \text{ frijol de soya} \\ \alpha &= -1,86 \text{ harina de cacahuate} \\ \alpha &= +6,22 \text{ harina de soya y otras} \end{aligned}$$

### Pulpa de Cítricos

$$\text{dMO} = 84,11 - 1,374 * (\text{FC} - 16,39)$$

### Yuca, Melaza, Vinaza y Papas

$$\text{dMO} = 97,81 - 1,12 * \text{FND}$$

## Digesibilidad de la energía<sup>8</sup> (dE) INRA, 2004

$$dE = dMO - 3,94 + 0,104*PC + 0,149*EE + 0,022*FND - 0,244*Ce$$

$$dE = dMO - 3,50 + 0,046*PC + 0,155*EE$$

$$dE = dMO = -2,90 + 0,051*PC$$

### Porcinos:

$$CTND^1 = 8,792 - 4,464 * FC + 4,243 * EE + 0,866 * ELN + 0,388 * PC + 0,0005 * FC^2 + 0,122 * EE + 0,063 * FC * ELN - (0,073 * EE * ELN) + (0,182 * EE * PC) - 0,011 (EE)^2 * PC$$

$$CED^1 = TND^1 * 44,09$$

$$CEM^1 = (0,96 - 0,00202 * PC) * ED^1$$

$$CTND^2 = -256,3 + 3,698 * PC + ELN * 3,652 + 4,565 * EE + 2,103 * FC$$

$$CED^2 = (-0,2664 + 0,0480 * CTND^2) * 1000$$

$$CEM^2 = -0,1906 + 0,9241 * CED^2$$

$$CTND^3 = ED^4 / 44,09$$

$$CED^3 = (17,69 - 0,586 * FC) * (1000 / 4,184)$$

$$CEM^3 = 0,96 - 0,00202 * PC * ED^4$$

$$CTND^4 = CED^4 / 44,09$$

$$CED^4 = (-4,63 + 0,21 * PC + 0,48 * EE) / 4,184 * 1000$$

$$CEM^4 = (99,8 - 0,2 * PC) (CED^4 / 100)$$

$$CED^5 = (17,38 + 0,114 * EE + 0,105 * PC - 0,402 * Ce - 0,317 * FC) (0,239 * 1000)$$

$$CED^6 = (2,671 + 0,0173 * ELN + 0,071 * EE - 0,0794 * FC) 1000$$

$$CTND^6 = CED^6 / 44,09$$

$$CTND^7 = CED / 44,09$$

$$CED^7 = 4072 - 110 * FC$$

$$CEM^7 = 0,96 - 0,00202 * PC * CED^7$$

$$CED^8 = (18,41 - 0,46 * FC - 0,18 * Ce) / 4,184 * 1000$$

$$CTND^8 = CED^8 / 44,09$$

$$CEM^8 = 0,96 - 0,00202 * PC * CED^8$$

$$CEM^9 = (5,806 + 0,0398 * PC - 0,0281 * ELN - 0,1396 * FC) * 1000$$

$$CED^9 = CEM^9 / 0,96 - 0,00202 * PC$$

$$CTND^9 = CED^9 / 44,09$$

$$CEM^{10} = 39,5 * PC + 64,50 * EE$$

$$CED^{10} = (CEM^{10} / 99,8 - 0,2 * PC) * 100$$

$$CTND^{10} = CED^{10} / 44,09$$

$$ED^{11} = EB \text{ (ecuación aplicada a los aminoácidos industriales)}$$

$$EN^{12} = (0,85 * 0,65 * ED^{11}) + (0,60 * 0,35 * ED) \text{ (ecuación aplicada a los aminoácidos industriales)}$$



**Gatos:**dEB<sup>1</sup> = 87,9 - 0,88\*FCED<sup>2</sup> = EB \* dEB/100EM<sup>3</sup> = EB - 7,7\*PC**Límites máximos permitidos por la Unión Europea  
para contenidos de metales pesados en fuentes minerales  
con contenidos de humedad máximo de 12<sup>1</sup> % (año 2005 y 2016)**

Materia Prima	Arsénico µg/kg	Mercurio µg/kg	Plomo mg/kg	Cadmio µg/kg
Sulfato de Cobre	50 000	200	20	10 000
Óxido de Zinc	100 000	200	400	30 000
Óxido de Cobre	100 000	200	30	30 000
Óxido de Manganeso	100 000	200	200	30 000
Óxido de Magnesio	20 000	200	100	10 000
Carbonato de Calcio	15 000	300	20	10 000
Carbonato de Hierro	50 000	200	200	10 000
Fosfatos	30 000	200	100	10 000
Las demás materias primas	30 000	200	100	10 000

1. La directiva define como ración diaria: la cantidad total de alimentos, calculada sobre la base de un contenido de humedad del 12%.

## Bibliografía

- A.W. Jongbloed & P.A. Kemme, G. De Groot & M. Lippens, E. Meschy. Bioavailability of Major and Trace Minerals. International Association of the European (EU) Manufacturers of Major, Trace and Specific Feed Mineral Materials (EMFEMA). 1-113.
- G. Cano-Sancho, J. Rovira, G. Perelló, I. Martorell, N. Tous, M. Nadal, J.L. Domingo. Extensive Literature Search on the bioavailability of selected trace elements in animal nutrition: Incompatibilities and interactions. Universitat Rovira i Virgili, Reus, Spain. EFSA supporting publication 2014:EN-565. 1-1136
- Jan De Mol. (1994). Raw Material Compendium. Novus International Inc.
- Directive 2010/6/EU of 9 February 2010 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards mercury, free gossypol, nitrites and *Mowrah*, *Bassia*, *Madhuca*. Official Journal of the European Union. (2010) 30-32.
- Directiva 2005/87/CE de la Comisión de 5 de diciembre de 2005 que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre sustancias indeseables en la alimentación animal, en lo referente al plomo, el flúor y el cadmio. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (2005) 19-24.
- Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de mayo de 2002 sobre sustancias indeseables en la alimentación animal. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (2002) 10-21.

- Mercury as Undesirable Substance in Animal Feed Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *The EFSA Journal* (2008) 654, 1-76.
- Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the commission related to Arsenic as Undesirable Substance in Animal Feed. *The EFSA Journal* (2005) 180, 1-35.
- Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the commission related to Cadmium as Undesirable Substance in Animal Feed. *The EFSA Journal* (2004) 72, 1-24.
- Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to Lead as Undesirable Substance in Animal Feed. *The EFSA Journal* (2004) 71, 1-20.
- Reglamento (UE) 2015/186 de la comisión de 6 de febrero de 2015 por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los niveles máximos de arsénico, flúor, plomo, mercurio, endosulfán y semillas de Ambrosia. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (2015) 12-17.
- Sauvant Daniel, Jean-Marc Pérez y Gilles Tran. (2004). Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero. Mundi–Prensa.
- Vargas González Emilio. (1984).Tabla de Composición de Alimentos para animales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Van Paemel Marleen, Noël Dierick, Geert Janssens, Veerle Fievez, Stefaan de Smet. Technical Report Submitted to EFSA Selected trace and Ultratrace Elements: Biological Role, Content in Feed and Requirements in Animal Nutrition – Elements for Risk Assessment. Laboratory of Animal Nutrition. Faculty of Veterinary Medicine. Ghent University.1-1132
- World's Poultry Science Association.(1989). European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs. 1-13. Consultado el 14 de Abril de 2007. <http://poultry.huv.slu.se/hen/WPSA/>.

