



\* 0 0 7 7 5 8 \*



# BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

MANUAL DE INFORMACION TECNICA  
AGRICOLA E INDUSTRIAL

**BCB**

**631**

**B 2132 m**

## PRESENTACION

*El Banco Central de Bolivia, mediante sus programas Fondo de Refinanciamiento Agrícola e Industrial -F.R.A. y F.R.I.-, tiene el agrado de ofrecer a sus clientes -agricultores e industriales del país- el presente trabajo: MANUAL DE INFORMACION TECNICA AGRICOLA E INDUSTRIAL, que constituye un nuevo aporte al desarrollo de estas básicas actividades sobre las que se construye el futuro y el progreso económico de Bolivia.*

*Durante el proceso de elaboración de planes, proyectos y estudios de factibilidad, o en la evaluación de los mismos, que justifican la obtención de financiamientos destinados a incrementar la producción, se ha tropezado con el problema de la obtención de datos básicos, constantes numéricas, equivalencias de medidas, co eficientes de conversión o rendimiento y otros que sería largo enumerar, dificultad que se acrecienta, cuando la persona que los necesita, vive en el campo o en lugares donde no es fácil el acceso a bibliotecas o a oficinas de consultoría.*

*Esta deficiencia se pretende llenar con el MANUAL DE INFORMACION TECNICA AGRICOLA E INDUSTRIAL, que ha sido elaborado, mediante compilaciones de diferentes publicaciones especializadas, hechas por el personal de ingenieros, economistas y otros, que integran la Unidad de Implementación y Análisis de los Fondos de Refinanciamiento Agrícola e industrial del Instituto Emisor de la República. Posiblemente no está en el folleto, todo lo que se requiere conocer y consultar, pero se considera que en esta publicación, se encuentra lo más esencial dentro de la normal actividad laboral, en los campos de la agricultura, ganadería y la industria.*

*Se presenta este trabajo, en la esperanza de que sea de utilidad, expresando al mismo tiempo las excusas que correspondan por las deficiencias que se encuentren.*

*Junio de 1974.*

*Banco Central de Bolivia*

## 2. SISTEMAS DE UNIDADES Y SUS EQUIVALENCIAS

### 2.1 Unidades del Sistema Métrico Decimal

#### Longitud

Miriámetro (Mm)	(Mm)	10.000	m	$10^4$	m
Kilómetro (Km)	(Km)	1.000	m	$10^3$	m
Hectómetro (Hm)	(Hm)	100	m	$10^2$	m
Decámetro (Dm)	(Dm)	10	m	$10^1$	m
Metro (m)	(m)	1	m	$10^0$	m
decímetro (dm)	(dm)	0,1	m	$10^{-1}$	m
centímetro (cm)	(cm)	0,01	m	$10^{-2}$	m
milímetro (mm)	(mm)	0,001	m	$10^{-3}$	m

#### Superficie

Miriámetro cuadrado (Mm <sup>2</sup> )	(Mm <sup>2</sup> )	100.000.000	m <sup>2</sup>	$10^8$	m <sup>2</sup>
Kilómetro cuadrado (Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	1.000.000	m <sup>2</sup>	$10^6$	m <sup>2</sup>
Hectómetro cuadrado (Hm <sup>2</sup> )	(Hm <sup>2</sup> )	10.000	m <sup>2</sup>	$10^4$	m <sup>2</sup>
Decámetro cuadrado (Dm <sup>2</sup> )	(Dm <sup>2</sup> )	100	m <sup>2</sup>	$10^2$	m <sup>2</sup>
Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	1	m <sup>2</sup>	$10^0$	m <sup>2</sup>
decímetro cuadrado (dm <sup>2</sup> )	(dm <sup>2</sup> )	0,01	m <sup>2</sup>	$10^{-2}$	m <sup>2</sup>
centímetro cuadrado (cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	0,0001	m <sup>2</sup>	$10^{-4}$	m <sup>2</sup>
milímetro cuadrado (mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )	0,000001	m <sup>2</sup>	$10^{-6}$	m <sup>2</sup>

#### Volúmen

Kilómetro cúbico (Km <sup>3</sup> )	(Km <sup>3</sup> )	1.000.000.000	m <sup>3</sup>	$10^9$	m <sup>3</sup>
Hectómetro cúbico (Hm <sup>3</sup> )	(Hm <sup>3</sup> )	1.000.000	m <sup>3</sup>	$10^6$	m <sup>3</sup>
Decámetro cúbico (Dm <sup>3</sup> )	(Dm <sup>3</sup> )	1.000	m <sup>3</sup>	$10^3$	m <sup>3</sup>
Metro cúbico (m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	1	m <sup>3</sup>	$10^0$	m <sup>3</sup>
decímetro cúbico (dm <sup>3</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	0,001	m <sup>3</sup>	$10^{-3}$	m <sup>3</sup>
centímetro cúbico (cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	0,000001	m <sup>3</sup>	$10^{-6}$	m <sup>3</sup>
milímetro cúbico (mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	0,000000001	m <sup>3</sup>	$10^{-9}$	m <sup>3</sup>

#### Peso

Miriagramo (Mg)	(Mg)	10.000	g	$10^4$	g
Kilogramo (Kg)	(Kg)	1.000	g	$10^3$	g
Hectogramo (Hg)	(Hg)	100	g	$10^2$	g
Decagramo (Dg)	(Dg)	10	g	$10^1$	g
Gramo (g)	(g)	1	g	$10^0$	g
decigramo (dgi)	(dgi)	0,1	g	$10^{-1}$	g
centigramo (cg)	(cg)	0,01	g	$10^{-2}$	g
miligramo (mg)	(mg)	0,001	g	$10^{-3}$	g

#### Superficies agrarias

Hectárea (ha)	(ha)	10.000	m <sup>2</sup>	$10^4$	m <sup>2</sup>
Área (a)	(a)	100	m <sup>2</sup>	$10^2$	m <sup>2</sup>
Centiárea (ca)	(ca)	1	m <sup>2</sup>	$10^0$	m <sup>2</sup>

#### Capacidad

Mirialitro (MI)	(MI)	10.000	L	$10^4$	L
Kilolitro (KI)	(KI)	1.000	L	$10^3$	L
Hectolitro (HI)	(HI)	100	L	$10^2$	L
Decalitro (DI)	(DI)	10	L	$10^1$	L
litro (l)	(l)	1	L	$10^0$	L
decilitro (dl)	(dl)	0,1	L	$10^{-1}$	L
centilitro (cl)	(cl)	0,01	L	$10^{-2}$	L
mililitro (ml)	(ml)	0,001	L	$10^{-3}$	L

#### Medidas Circulares

Las mismas que las utilizadas en los Estados Unidos de Norte América.

## 2.2 Unidades del Sistema Americano U.S.A.

### Longitud

Pie	(ft)	12	pulgadas	(in)		
Yarda	(y)	3	pies	(ft)		
Rod	(rd)	16,5	pies	(ft)	5 1/2	yardas
Fur		40	rods	(rd)	220	yardas
Milla	(mi)	5.280	pies	(ft)	8	Fur
Legua		15.840	pies	(ft)	5.280	yardas
Milla Náutica		6.080,20	pies	(ft)		
Fathom o braza		6	pies	(ft)		
Cable		120	fathoms			

### Superficie

Pie cuadrado	(ft <sup>2</sup> )	144	(in <sup>2</sup> )			
Yarda cuadrada	(y <sup>2</sup> )	9	(ft <sup>2</sup> )	1.296	(in <sup>2</sup> )	
Rod cuadrada	(rd <sup>2</sup> )	30 1/4	(y <sup>2</sup> )	272 1/2	(ft <sup>2</sup> )	
Acre		43.560	(ft <sup>2</sup> )	4.840	(y <sup>2</sup> )	160 (rd <sup>2</sup> )
Milla cuadrada		640	Acre			
Township		6	Millas cuadradas			
Circular mil		Area de un círculo de 0,001 (in) de diámetro				
Circular inch		1.000.000	circular mils			

### Volumen

Pie cúbico	(ft <sup>3</sup> )	1.728	(in <sup>3</sup> )
Yarda cúbica	(yd <sup>3</sup> )	27	(ft <sup>3</sup> )

### Medida para áridos

Pinta	(pt)	1/2	Cuarto	(qt)		
Peck ó cuartilla		8	Cuartos		16	pintas
Bushel ó fanega		4	Pecks			

### Medidas para líquidos

Pinta	(pt)	4	Gills	28,875	(in <sup>3</sup> )
Cuarto	(qt)	2	Pintas	67,20	(in <sup>3</sup> )
Galón	(gal)	4	Cuartos		
Onza fluida		1/16	Pintas	1,8047	(in <sup>3</sup> )
Pie cúbico	(ft <sup>3</sup> )	7,4805	Galones		
Baril		31 1/2	Galones	7.056	(in <sup>3</sup> )
Gill		4	Onzas fluidas		

### Pesos Avoirdupois ó del comercio

Onza	(oz)	16	Dracmas	437,5	granos
Libra	(lb)	16	Onzas	7.000	granos
Quintal	(cwt)	100	Libras		
Tonelada corta	(st)	2.000	Libras		
Tonelada larga	(lt)	2.240	Libras		

### Pesos Troy o para metales preciosos

Escrúpulo	(dwt)	24	granos
Onza	(oz)	20	escrúpulos
Libra	(lb)	12	onzas
Libra Troy		0,82284	Libras Avoir

### Medidas para madera

Pie de madera      Producto de 1 pie de longitud, 1 pie de ancho y 1 pulgada de grueso.

### Medidas Circulares

Minuto	(min) (')	60	segundos	(seg) (")
Grado	(°)	60	minutos	
Cuadrante		90	grados	
Radián	(rad)	57,29578	grados	57° 17' 44,81"
Circunferencia		360	grados	

### 3. EQUIVALENCIAS PARA LA CONVERSION DE UNIDADES DEL SISTEMA AMERICANO AL SISTEMA METRICO DECIMAL

#### 3.1 Equivalencias de medidas lineales

Kilómetro	Metro	Centímetro	Milímetro	Pulgada	Pie	Yarda	Micron	Milimicron	Rod	Cadena	Milla	Milla náutica
1	1.000	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	39.370	3.280,83	1.093,61	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>	198.838	49.710	0,62137	0,5396
0,001	1	100	1.000	39.37	3.28083	1,09361	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	0,19884	0,04971	0,0006214	0,0005396
10 <sup>-5</sup>	0,01	1	10	0,3937	0,03280	0,010936	10 <sup>4</sup>	10 <sup>7</sup>	0,001988	0,000497	0,0000062	0,0000054
10 <sup>-6</sup>	0,001	0,1	1	0,0393	0,00328	0,001093	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	0,000199	0,000049	0,0000006	0,00000054
2,54x10 <sup>-5</sup>	0,0254	2,54	25,40	1	0,08333	0,02778	25.400	2,54x10 <sup>7</sup>	0,00505	0,001263	0,0000158	0,0000137
3,048x10 <sup>-4</sup>	0,3048	30,48	304,80	12	1	0,33333	304.801	3,048x10 <sup>8</sup>	0,0606	0,015152	0,0001894	0,00016447
9,144x10 <sup>-4</sup>	0,9144	91,44	914,4	36	3	1	914,402	9,144x10 <sup>8</sup>	0,1818	0,045455	0,0005682	0,0004934
10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	3,94x10 <sup>-5</sup>	3,28x10 <sup>-6</sup>	1,09x10 <sup>-6</sup>	1	10 <sup>3</sup>	---	---	---	---
10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	3,94x10 <sup>-8</sup>	3,28x10 <sup>-9</sup>	1,09x10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-3</sup>	1	---	---	---	---

#### 3.2 Equivalencias de áreas

m <sup>2</sup>	Pulg. <sup>2</sup>	Pie <sup>2</sup>	Yd. <sup>2</sup>	Rod <sup>2</sup>	Cadenas <sup>2</sup>	Acres	Millas <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
1	1.550	10,76	1,196	0,0395	0,002471	0,0002471	0,0000003861	10.000	10 <sup>6</sup>
0,0006452	1	0,006944	0,0007716	0,00002551	0,000001594	0,0000001594	2,491x10 <sup>-10</sup>	6,452	645,2
0,09290	144	1	0,1111	0,003673	2,296x10 <sup>-4</sup>	2,296x10 <sup>-5</sup>	3,587x10 <sup>-8</sup>	929	92.903
0,8361	1.296	9	1	0,03306	0,002066	0,0002066	3,228x10 <sup>-7</sup>	8.361	836.131
25,29	39.204	272,25	30,25	1	0,0625	0,00625	9,766x10 <sup>-6</sup>	252.930	25.29x10 <sup>6</sup>
404,70	627.264	4.356	484	16	1	0,1	0,0001562	4.046.873	404,7x10 <sup>6</sup>
4.047	6.272.640	43.560	4.840	160	10	1	0,001562	40.468.726	4.047x10 <sup>6</sup>
2.589.998	-----	27.878.400	3.097.600	102.400	6.400	640	1	25,9x10 <sup>9</sup>	25,9x10 <sup>11</sup>

#### 3.3 Equivalencias prácticas de medidas lineales y de áreas

##### Equivalencias prácticas de algunas medidas lineales

1	Fathom	1,8288	m
1	Milla náutica	1.853,2	m
1	Milla (mi)	1.609,3	m
1	Pie (ft)	0,3048	m
1	Pulgada (in)	2,54	cm
1	Vara	0,866	m
1	Yarda (yd)	0,9144	m

##### Equivalencias prácticas de algunas medidas de áreas

1	Acre	0,404684	Ha
1	Hectárea	2,471	Acres
1	Milla <sup>2</sup>	259	Ha <sup>2</sup>
1	Pulg. <sup>2</sup>	0,000645137	m <sup>2</sup>
1	Pie <sup>2</sup>	0,0928997	m <sup>2</sup>
1	Rod <sup>2</sup>	0,002529	Ha
1	Yarda <sup>2</sup>	0,83610	m <sup>2</sup>

3.4 Equivalencias de medidas de volúmen y capacidad

Pulg. <sup>3</sup>	Pic <sup>3</sup>	Yarda <sup>3</sup> *	Onzas fluidas		Cuartos (qt) de U. S.		Galones	Bushels	Litros	cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
			U. S.	Líquidos	Aridos	U.S.					
1	$5,787 \times 10^{-4}$	$2,143 \times 10^{-5}$	0,5541	0,01732	0,01488	$4,329 \times 10^{-3}$	$4,65 \times 10^{-4}$	0,01639	16,39	$1,639 \times 10^{-5}$	
1.728	1	0,03704	957,50	29,92	25,71	7,481	0,8036	28,32	28,320	0,02832	
46.656	27	1	25,853	807,90	694,30	202	21,70	764,60	764,559	0,7646	
1.805	0,001044	$3,868 \times 10^{-5}$	1	0,03125	0,02686	0,007812	$8,392 \times 10^{-4}$	0,02957	29,57	$2,957 \times 10^{-5}$	
57.75	0,03342	0,001238	32	1	0,8594	0,25	0,02686	0,9463	946,30	$9,463 \times 10^{-4}$	
67.20	0,03889	0,00144	37,24	1,164	1	0,2909	0,03125	1,101	1,101	$11,01 \times 10^{-4}$	
231	0,1337	0,004951	128	4	3,437	1	0,1074	3,785	3,785	$3,785 \times 10^{-3}$	
2150,42	1,244	0,04609	1.192	----	32	----	1	35,24	35,238	$3,524 \times 10^{-2}$	
61,03	0,03531	0,001308	33,81	1,057	0,9081	0,2642	0,02838	1	1,000	$1 \times 10^{-3}$	

3.5 Equivalencias de masas

Kg	Granos	ONZAS		LIBRAS		TONELADAS			Gramos
		Troy	Avoir	Troy	Avoir	Corta	Larga	Métrica	
1	15.432	32,15	35,27	2,6792	2,205	0,001102	$9,842 \times 10^{-4}$	0,001	1,000
$6,48 \times 10^{-5}$	1	0,002083	0,002286	0,000174	0,0001429	$7,143 \times 10^{-8}$	$6,378 \times 10^{-8}$	$6,48 \times 10^{-8}$	0,0648
0,0311	480	1	1,09714	0,08333	0,06857	$3,429 \times 10^{-5}$	$3,061 \times 10^{-5}$	$3,11 \times 10^{-5}$	31,1
0,02835	437,5	0,9115	1	0,07595	0,0625	$3,125 \times 10^{-5}$	$2,790 \times 10^{-5}$	$2,835 \times 10^{-5}$	28,35
0,3732	5.760	12	13,17	1	0,8229	$4,114 \times 10^{-4}$	$3,673 \times 10^{-4}$	$3,732 \times 10^{-4}$	373,20
0,4536	7.000	14,58	16	1,215	1	0,0005	$4,464 \times 10^{-4}$	$4,536 \times 10^{-4}$	453,59
907,20	$14 \times 10^6$	29,167	32,000	2,431	2,000	1	0,8929	0,9072	907,184
1.016	15.680.000	32,667	35,840	2,722	2,240	1,12	1	1,016	1.016.047
1.000	15.432.356	32,151	35,274	2,679	2,205	1,102	0,9842	1	1.000.000
0,001	15,432	0,03215	0,03527	0,00268	0,00220	$1,102 \times 10^{-6}$	$9,84 \times 10^{-7}$	$10^{-6}$	1

### 3.6 Equivalencias prácticas de algunas medidas de volúmen, capacidad y masa

#### Volúmen y Capacidad

1	Barril de harina U.S.A.		88,904	Kilogramos
1	Barril de petróleo U.S.A.		151,515	Kilogramos
1	Barril de petróleo		158,984	litros
1	Bushel Imperial		36,34470	litros
1	Bushel U.S.A.		35,21633	litros
1	Cuarto Imperial		1,1359	litros
1	Cuarto U.S.A.		0,9463	litros
1	Gill		0,1420	litros
1	Galón U.S.A.		3,7854	litros
1	Galón Imperial		4,5435	litros
1	Pulgada cúbica	(in <sup>3</sup> )	16,38618	cm <sup>3</sup>
1	Pie cúbico	(ft <sup>3</sup> )	28,31531	litros
1	Pinta U.S.A.		0,5683	litros
1	Pinta Imperial		0,5679	litros
1	Peck U.S.A.		8,810	litros
1	Peck Imperial		9,08692	litros
1	Yarda cúbica	(yd <sup>3</sup> )	0,76451	m <sup>3</sup>

#### Masa

##### Avoirdupois

1	Dracma		1,77185	gramos
1	Dracma		27 11/32	granos
1	Grano		64,79895	miligramos
1	Libra		0,4536	Kilogramos
1	Onza		28,3495	gramos
1	Quintal (cwt)		50,80238	Kilogramos
1	Quintal (shcwt)		45,3592	Kilogramos
1	Sh. Ton		0,9072	TM
1	Ton. corta		907,20	Kilogramos
1	Ton. larga		1.016	Kilogramos
1	Ton. métrica		1.000	Kilogramos

##### Troy

	Escrúpulo		1,555	gramos
	Grano		64,79895	miligramos
	Libra		0,373242	Kilogramos
	Onza		31,103496	gramos

#### 4. CONSTANTES NUMERICAS USUALES

##### 4.1 Constantes numéricas usuales circulares y del número e

Constante	Valor	Constante	Valor	Constante	Valor
$\pi$ (Pi)	3,141593	$1/\pi^3$	0,032252	$1/e^2$	1,135335
$1/\pi$	0,318310	$\sqrt[3]{\pi}$	1,464592	$\sqrt{e}$	1,648721
$\pi^2$	9,869604	$1/\sqrt[3]{\pi}$	0,682784	1 radián	57,295780 grados
$1/\pi^2$	0,101321	$\log_e \pi$	1,144730	1 radián	3,437,7468 min.
$\sqrt{\pi}$	1,772454	$\log 10^\pi$	0,497150	1 radián	206,264,81 seg.
$1/\sqrt{\pi}$	0,564190	$e$	2,718282	1 grado	0,017453 radianes
$\pi^3$	31,00628	$1/e$	0,367879	1 min.	0,0002909 "
		$e^2$	7,389056	1 segundo	0,00000485 "

##### 4.2 Equivalencias de medidas angulares

Círculo	Grados Sexagesimales	Grados Centesimales	Minutos	Segundos	Radianes
1	360	400	21.600	1.296.000	6,283185
0,00278	1	1,11111	60	3.600	0,017453
0,0025	0,9	1	54	3.240	0,015708
0,0000463	0,01667	0,01852	1	60	0,0002909
$7,7 \times 10^{-7}$	0,00028	0,00031	0,01667	1	0,0000048481
0,159155	57,2958	63,662	3.437,75	206.265	1



#### 4.3 Equivalencias decimales de algunas fracciones

1/2	0,5000	1/12	0,0833	3/5	0,6000	5/7	0,7143
1/3	0,3333	1/16	0,0625	3/7	0,4286	5/8	0,6250
1/4	0,2500	1/32	0,0313	3/8	0,3750	5/9	0,5556
1/5	0,2000	2/3	0,6667	3/12	0,2500	5/12	0,4167
1/6	0,1667	2/5	0,4000	4/5	0,8000	6/7	0,8571
1/7	0,1429	2/7	0,2857	4/7	0,5714	7/8	0,8750
1/8	0,1250	2/9	0,2222	4/9	0,4444	7/9	0,7778
1/9	0,1111	3/4	0,7500	5/6	0,8333	8/9	0,8889

#### 4.4 Equivalencias métricas de fracciones de pulgada

Pulgadas	Centímetros	Milímetros
1/100	0,025	0,25
1/64	0,04	0,40
1/32	0,08	0,80
1/16	0,16	1,60
1/8	0,32	3,20
3/16	0,48	4,80
1/4	0,64	6,40
3/8	0,95	9,50
1/2	1,27	12,70
5/8	1,59	15,90
3/4	1,91	19,10
7/8	2,22	22,20
15/16	2,38	23,80
31/32	2,46	24,60
1	2,54	25,40

5.- EQUIVALENCIAS ENTRE UNIDADES FISICAS

5.1 Equivalencias de potencia

HP (Inglés)	HP (Métrico) ó CV	Kilowats (1.000 ju- lios/seg)	Kgm. por segundo	Lb--pie por segundo	Kcal. por segundo	BTU por segundo	cal. por segundo
1	1,0138	0,7457	76,04	550	0,1782	0,7068	178,23
0,9863	1	0,7355	75	542,50	0,1758	0,6971	175,79
1,341	1,3596	1	101,97	737,56	0,2390	0,9478	239,01
0,01315	0,01333	0,009807	1	7,233	0,00234	0,009295	2,3438
0,001818	0,001843	0,001356	0,1383	1	0,000324	0,001285	0,3240
5,611	5,689	4,1840	426,7	3,086	1	3,966	1.000
1,415	1,434	1,055	107,58	778,16	0,2522	1	252,16
0,005611	0,005689	0,004184	0,4267	3,086	0,001	0,00397	1

1 boiler hp igual a 33.475 B.t.u. por h igual a 8.435,4 Kcal/h.

1 ton refrigeración, intensidad de refrigeración necesaria para obtener 1 ton corta de hielo en un día igual a 200 B.t.u./minuto igual 50,4 Kcal o frigorías/minuto

5.2 Equivalencias de calor, energía o trabajo

Julio	Kgm.	lb--pie	Kw--hr	HP--hr	litros-- Atmósfera	Kilocalorías	BTU	cal.
1	0,10197	0,7376	$2,773 \times 10^{-7}$	$3,725 \times 10^{-7}$	0,009869	$2,39 \times 10^{-4}$	$9,47 \times 10^{-4}$	0,2390
9,80665	1	7,233	$2,724 \times 10^{-6}$	$3,653 \times 10^{-6}$	0,09678	0,002344	0,009296	2,3438
1,356	0,1383	1	$3,766 \times 10^{-7}$	$5,0505 \times 10^{-7}$	0,01338	$3,24 \times 10^{-4}$	0,001285	0,3241
$3,6 \times 10^6$	$3,671 \times 10^5$	$2,655 \times 10^6$	1	1,341	35.534,30	860,57	3.412,76	860.565
$2,6845 \times 10^6$	$2,7375 \times 10^5$	$1,98 \times 10^6$	0,7455	1	26.494	641,62	2.545	641.615
101,33	10,333	74,73	$2,815 \times 10^{-5}$	$3,774 \times 10^{-5}$	1	0,02422	0,09604	24,218
4,184	426,7	3,086	0,001162	0,001558	41,29	1	3,9657	1.000
1,055	107,58	778,16	$2,93 \times 10^{-4}$	$3,93 \times 10^{-4}$	10,41	0,252	1	252
4,184	0,4267	3,086	$1,162 \times 10^{-6}$	$1,558 \times 10^{-6}$	0,04129	0,001	0,00397	1

1 Julio =  $10^7$  ergios

1 Term = 100.000 B.T. U. = 25.200 Kcal.

5.3 Equivalencias de unidades de presión

Megabarios ó Megadinas/cm <sup>2</sup>	Kgs. por cm <sup>2</sup>	Lbs. por pulg. <sup>2</sup>	Ton. cortas por pie <sup>2</sup>	Atmósferas	Columnas de Hg a 0° C		Columnas de agua a 15° C			Lbs./pie <sup>2</sup>	mm de Hg
					m	Pulg.	m	Pulg.	Pies		
1	1,0197	14,50	1,044	0,9869	0,75	29,53	10,21	401,8	33,48	2,088,55	750,062
0,9807	1	14,22	1,024	0,9678	0,7355	28,96	10,01	394,05	32,84	2,048,16	735,559
0,06895	0,07031	1	0,072	0,06804	0,05171	2,036	0,7037	27,70	2,309	144	51,7147
0,9576	0,9765	13,89	1	0,9450	0,7182	28,28	9,773	384,8	32,06	2,000	718,26
1,0133	1,0332	14,696	1,058	1	0,76	29,92	10,34	407,14	33,93	2,116,2	760
1,3333	1,3596	19,34	1,392	1,316	1	39,37	13,61	535,7	44,64	2,784,5	1,000
0,03386	0,03453	0,4912	0,03536	0,03342	0,02540	1	0,3456	13,61	1,134	70,7266	25,400
0,09798	0,09991	1,421	0,1023	0,0967	0,07349	2,893	1	39,37	3,281	204,633	73,4898
0,002489	0,002538	0,0361	0,002599	0,002456	0,001867	0,07349	0,0254	1	0,0833	5,19768	1,867
0,02986	0,03045	0,4332	0,03119	0,02947	0,0224	0,8819	0,3048	12	1	62,3722	22,3997

NOTA: 1 g por cm<sup>2</sup> = 980,655 dinas por cm<sup>2</sup> = 0,45762 poundal por pulg.<sup>2</sup>  
 1 dina por cm<sup>2</sup> = 0,001019716 g por cm<sup>2</sup> = 0,000466642 poundal por pulg.<sup>2</sup>  
 1 poundal por pulg.<sup>2</sup> = 2142,97 dinas por cm<sup>2</sup> = 2,18536 g por cm<sup>2</sup> = 0,031081 lb por pulg.<sup>2</sup>

La caloría termoquímica (caloría pequeña o caloría gramo) se define por 4,1840 Julios absolutos y su abreviatura es cal. La caloría grande o Kilocaloría es 1.000 veces la pequeña y se representa por Kcal. y a veces por Cal.

5.4 Equivalencias de densidades

g / cm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	lb/pulg <sup>3</sup>	lb/pie <sup>3</sup>	lb/yd <sup>3</sup>	lb/galón U.S.	Ton. corta/yd. <sup>3</sup>	Ton. larga/yd. <sup>3</sup>	Ton. Metr./m. <sup>3</sup>
1	1.000	0,03613	62,43	1,686	8,345	0,8428	0,7525	1,0
0,001	1	0,00003613	0,06243	1,686	0,008345	0,8428x10 <sup>-3</sup>	0,7525x10 <sup>-3</sup>	0,001
27,68	27.680	1	1,728	46.656	231	23,33	20,83	27,68
0,01602	16,02	0,0005787	1	27	0,1337	0,01350	0,012054	0,01602
0,005933	0,59327	0,00002143	0,03704	1	0,004951	0,0005	0,0004464	0,005933
0,1198	119,8	0,004329	7,481	202	1	0,1010	0,09017	0,1198
1,1E7	1,187	0,04287	74,07	2.000	9,902	1	0,8929	1,187
1,329	1.329	0,0401	82,96	2.240	11,09	1,12	1	1,329

5.5 Equivalencias de velocidades

cms /seg	m/seg	m /min	km /hr	pies/seg	pies/min	millas/hr	millas* náuticas/hr
1	0.01	0.6	0,036	0,03281	1,9685	0,02237	0,01943
100	1	60	3,6	3,281	196,85	2,237	1,943
1,667	0,01667	1	0,06	0,0547	3,281	0,03728	0,03238
27,78	0,2778	16,67	1	0,9113	54,68	0,6214	0,53960
30,48	0,3048	18,29	1,097	1	60	0,6818	0,59209
0,5080	0,005080	0,3048	0,01829	0,01667	1	0,01136	0,00987
44,70	0,4470	26,82	1,609	1,467	88	1	0,86839
51,48	0,5148	30,887	1,8532	1,6889	101,337	1,15155	1

\* 1 Milla Náutica por hora = 1 Nudo

5.6 Equivalencias de peso y masa por unidad de longitud

Gramos/cm	kg/km	kg/m	Granos/pulg	lbs /pie	lbs /yarda	lbs/milla
1	100	0,1	39,1983	0,067197	0,201591	354,80
0,01	1	0,001	0,391983	0,00067197	0,00201591	3,548
10	1.000	1	391,983	0,67197	2,01591	3.548
0,025511	2,5511	0,0025511	1	0,00171429	0,00514286	9,0514
14,8816	1.488,16	1,48816	583,333	1	3	5.280
4,96054	496,054	0,49605	194,444	0,33333	1	1.760
0,0028185	0,28185	0,00028185	0,11048	0,00018939	0,00056818	1

5.7 Tablas de conversión de temperaturas

$$\text{Fórmula general: } ^\circ\text{F} = (^\circ\text{C} \times 9/5) + 32; \quad ^\circ\text{C} = (^\circ\text{F} - 32) \times 5/9$$

273.1	C	459.4	F	50.0	57.6	71.7	127.4	254	430	514	594	1120	2048	354	1750	3187	1304	2380	4316
-268	C	-89	F	60.8	26.1	79	174.2	250	510	932	610	1130	2066	1170	3700	1310	2390	4334	
-262	C	-83.3	F	62.6	26.7	80	176.0	266	510	936	616	1140	2084	966	1770	3718	1316	2400	4352
-257	C	-77.8	F	64.4	27.2	81	177.8	271	520	968	621	1150	2102	971	1780	3738	1321	2410	4370
-251	C	-72.2	F	66.2	27.8	82	179.6	277	530	998	627	1160	2120	977	1790	3754	1327	2420	4388
-246	C	-66.7	F	68.0	28.3	83	181.4	282	540	1024	632	1170	2138	988	1800	3772	1333	2430	4406
-240	C	-61.1	F	69.8	28.9	84	183.2	288	550	1054	638	1180	2156	988	1810	3790	1338	2440	4424
-234	C	-55.6	F	71.6	29.4	85	185.0	293	560	1084	643	1190	2174	993	1820	3808	1343	2450	4442
-228	C	-50.0	F	73.4	29.9	86	186.8	299	570	1114	649	1200	2192	998	1830	3826	1348	2460	4460
-223	C	-44.4	F	75.2	30.6	87	188.6	304	580	1144	654	1210	2210	1004	1840	3844	1354	2470	4478
-218	C	-38.9	F	77.0	31.1	88	190.4	310	590	1174	659	1220	2228	1010	1850	3862	1360	2480	4496
-212	C	-33.3	F	78.8	31.7	89	192.2	316	600	1204	665	1230	2246	1016	1860	3880	1366	2490	4514
-207	C	-27.8	F	80.6	32.2	90	194.0	321	610	1130	671	1240	2264	1022	1870	3898	1371	2500	4532
-201	C	-22.2	F	82.4	32.8	91	195.8	327	620	1148	677	1250	2282	1027	1880	3916	1377	2510	4550
-196	C	-16.7	F	84.2	33.3	92	197.6	332	630	1166	683	1260	2300	1033	1890	3934	1383	2520	4568
-190	C	-11.1	F	86.0	33.9	93	199.4	338	640	1184	688	1270	2318	1038	1900	3952	1388	2530	4586
-184	C	-5.6	F	87.8	34.4	94	201.2	343	650	1202	693	1280	2336	1043	1910	3970	1393	2540	4604
-179	C	0.0	F	89.6	35.0	95	203.0	349	660	1220	698	1290	2354	1049	1920	3988	1398	2550	4622
-173	C	4.4	F	91.4	35.6	96	204.8	354	670	1238	704	1300	2372	1054	1930	3986	1404	2560	4640
-168	C	8.9	F	93.2	36.1	97	206.6	360	680	1256	710	1310	2390	1060	1940	3824	1410	2570	4658
-162	C	13.3	F	95.0	36.7	98	208.4	366	690	1274	716	1320	2408	1066	1950	3842	1416	2580	4676
-157	C	17.8	F	96.8	37.2	99	210.2	371	700	1292	721	1330	2426	1071	1960	3860	1421	2590	4694
-151	C	22.2	F	98.6	37.8	100	212.0	377	710	1310	727	1340	2444	1077	1970	3878	1427	2600	4712
-146	C	26.7	F	100.4	38	100	213.8	382	720	1328	732	1350	2462	1082	1980	3896	1432	2610	4730
-140	C	31.1	F	102.2	43	100	215.6	388	730	1346	738	1360	2480	1088	1990	3914	1438	2620	4748
-134	C	35.6	F	104.0	49	120	248	393	746	1364	743	1370	2498	1093	2000	3932	1443	2630	4766
-128	C	40.0	F	105.8	54	120	256	399	754	1382	749	1380	2516	1098	2010	3950	1448	2640	4784
-123	C	44.4	F	107.6	59	120	264	404	766	1400	754	1390	2534	1104	2020	3968	1453	2650	4802
-118	C	48.9	F	109.4	64	180	302	410	770	1418	760	1400	2552	1110	2030	3986	1458	2660	4820
-112	C	53.3	F	111.2	71	180	320	416	780	1436	766	1410	2570	1116	2040	3704	1466	2670	4838
-107	C	57.8	F	113.0	77	180	338	421	790	1454	771	1420	2588	1121	2050	3722	1471	2680	4856
-101	C	62.2	F	114.8	82	180	356	427	800	1472	777	1430	2606	1127	2060	3740	1477	2690	4874
-96	C	66.7	F	116.6	88	190	374	432	810	1490	782	1440	2624	1132	2070	3758	1482	2700	4892
-90	C	71.1	F	118.4	93	190	392	438	820	1508	788	1450	2642	1138	2080	3776	1488	2710	4910
-84	C	75.6	F	120.2	99	190	410	443	830	1526	793	1460	2660	1144	2090	3794	1493	2720	4928
-79	C	80.0	F	122.0	106	212	413	449	840	1544	799	1470	2678	1149	2100	3812	1499	2730	4946
-73	C	84.4	F	123.8	111	220	428	454	850	1562	804	1480	2696	1154	2110	3830	1504	2740	4964
-68	C	88.9	F	125.6	116	240	454	466	860	1580	816	1500	2714	1166	2120	3848	1510	2750	4982
-62	C	93.3	F	127.4	121	260	482	471	880	1616	821	1510	2732	1177	2130	3866	1516	2760	5000
-57	C	97.8	F	129.2	127	280	500	477	890	1634	827	1520	2750	1188	2140	3884	1521	2770	5018
-51	C	102.2	F	131.0	132	280	518	482	900	1652	832	1530	2768	1197	2150	3902	1527	2780	5036
-46	C	106.7	F	132.8	138	300	536	488	910	1670	838	1540	2786	1208	2160	3920	1532	2790	5054
-40	C	111.1	F	134.6	143	320	554	493	920	1688	843	1550	2804	1218	2170	3938	1538	2800	5072
-34	C	115.6	F	136.4	149	340	572	504	930	1706	849	1560	2822	1229	2180	3956	1543	2810	5090
-29	C	120.0	F	138.2	154	360	590	510	940	1724	854	1570	2840	1239	2190	3974	1549	2820	5108
-23	C	124.4	F	140.0	159	380	608	514	950	1742	859	1580	2858	1250	2200	3992	1554	2830	5126
-18	C	128.9	F	141.8	164	400	626	516	960	1760	866	1590	2876	1261	2210	4010	1560	2840	5144
-12	C	133.3	F	143.6	169	420	644	521	970	1778	871	1600	2894	1272	2220	4028	1566	2850	5162
-6	C	137.8	F	145.4	174	440	662	527	980	1796	877	1610	2912	1283	2230	4046	1571	2860	5180
0	C	142.2	F	147.2	179	460	680	532	990	1814	882	1620	2930	1294	2240	4064	1577	2870	5198
5	C	146.7	F	149.0	184	480	698	538	1000	1832	888	1630	2948	1305	2250	4082	1582	2880	5216
10	C	151.1	F	150.8	189	500	716	543	1010	1850	893	1640	2966	1316	2260	4100	1588	2890	5234
15	C	155.6	F	152.6	194	520	734	549	1020	1868	898	1650	2984	1327	2270	4118	1593	2900	5252
20	C	160.0	F	154.4	199	540	752	554	1030	1886	904	1660	3002	1338	2280	4136	1598	2910	5270
25	C	164.4	F	156.2	204	560	770	559	1040	1904	909	1670	3020	1349	2290	4154	1604	2920	5288
30	C	168.9	F	158.0	209	580	788	564	1050	1922	914	1680	3038	1360	2300	4172	1610	2930	5306
35	C	173.3	F	159.8	214	600	806	569	1060	1940	919	1690	3056	1371	2310	4190	1616	2940	5324
40	C	177.8	F	161.6	219	620	824	571	1070	1958	924	1700	3074	1382	2320	4208	1621	2950	5342
45	C	182.2	F	163.4	224	640	842	582	1080	1976	932	1710	3110	1393	2330	4226	1627	2960	5360
50	C	186.7	F	165.2	229	660	860	588	1090	1994	938	1720	3128	1404	2340	4244	1632	2970	5378
55	C	191.1	F	167.0	234	680	878	593	1100	2012	943	1730	3146	1415	2350	4262	1638	2980	5396
60	C	195.6	F	168.8	239	700	896	599	1110	2030	949	1740	3164	1426	2360	4280	1643	2990	5414
65	C	200.0	F	170.6	244	720	914	604	1120	2048	959	1750	3182	1437	2370	4298	1649	3000	5432

Factores de interpolación

C	F	C	F
0.56	1	1.8	3.33
1.11	2	3.6	6.67
1.67	3	5.4	10.00
2.22	4	7.2	13.33
2.78	5	9.0	16.67

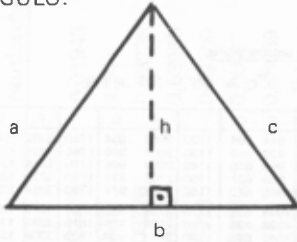
Note: Los números en columnas corresponden a la temperatura (bien en grados Fahrenheit o en centígrados) que se desea convertir a otra escala. Si la conversión es en grados Fahrenheit a centígrados, la temperatura en la conversión es la de grados Fahrenheit; si la conversión es de grados centígrados a Fahrenheit, la temperatura es la de grados Celsius.

EL PUNTO CORRESPONDE A LA COMA DECIMAL.

6. FORMULAS GEOMETRICAS USUALES

6.1 Triángulo, cuadrado, rectángulo y trapecio

TRIANGULO:



1)  $S = \frac{b \times h}{2}$

2)  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$p = \frac{a+b+c}{2}$

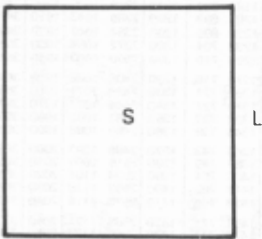
S = Superficie

b = base

h = altura

p = perímetro = suma de lados

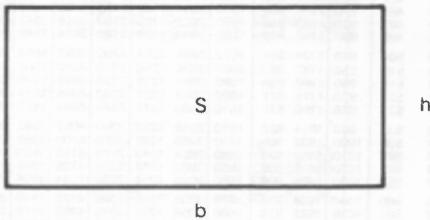
CUADRADO:



$S = L^2$

L = lado del cuadrado

RECTANGULO:

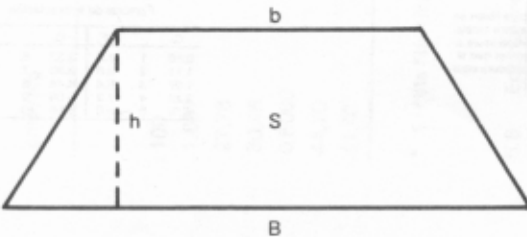


$S = b \times h$

b = base

h = altura

TRAPECIO:



$S = \left(\frac{B + b}{2}\right) h$

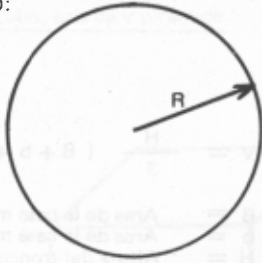
B = Base mayor

b = base menor

h = Altura

6.2 Círculo, circunferencia, polígono regular y corona circular

CÍRCULO:

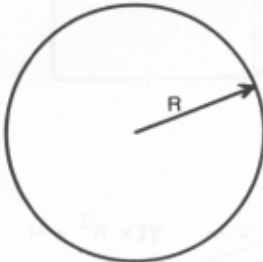


$$S = \pi \times R^2$$

$$\pi = \text{Pi} = 3,1416$$

$$R = \text{radio}$$

CIRCUNFERENCIA:

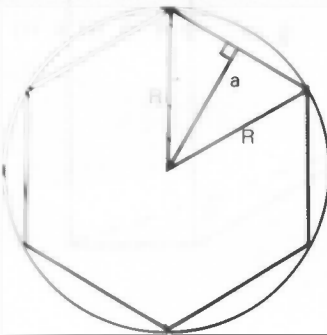


$$L = 2 \times \pi \times R$$

$$L = \text{Longitud de la circunferencia}$$

$$R = \text{Radio}$$

POLIGONO REGULAR:

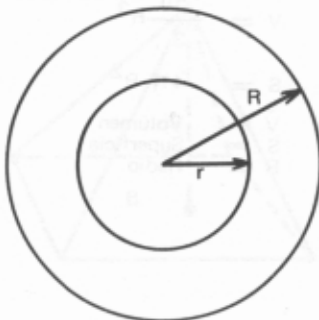


$$S = \frac{p \times a}{2}$$

$$p = \text{perímetro} = \text{suma de lados}$$

$$a = \text{apotema}$$

CORONA CIRCULAR:



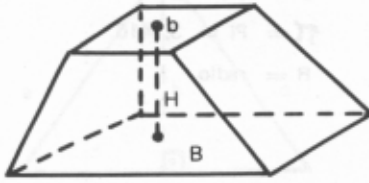
$$S = \pi (R^2 - r^2)$$

$$R = \text{Radio círculo mayor}$$

$$r = \text{Radio círculo menor}$$

6.3 Tronco de pirámide, cilindro y esfera

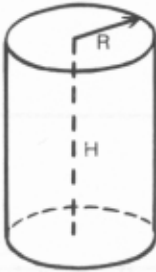
TRONCO DE PIRAMIDE:



$$V = \frac{H}{3} ( B + b + \sqrt{Bb} )$$

- B = Area de la base mayor
- b = Area de la base menor
- H = Altura del tronco

CILINDRO:



$$V = \pi \times R^2 \times H$$

R = Radio de la base

H = Altura del cilindro

$$S = 2 \pi R ( H + R )$$

ESFERA:



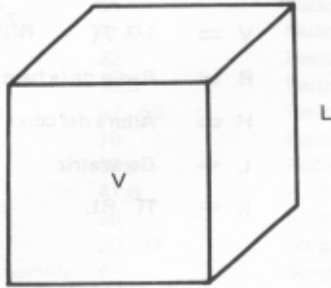
$$V = \frac{4\pi}{3} R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

- V = Volúmen
- S = Superficie
- R = Radio

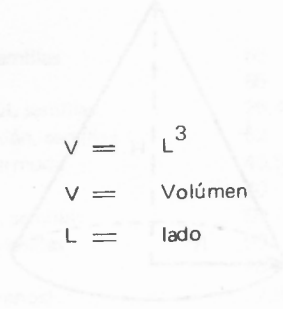


CUBO:

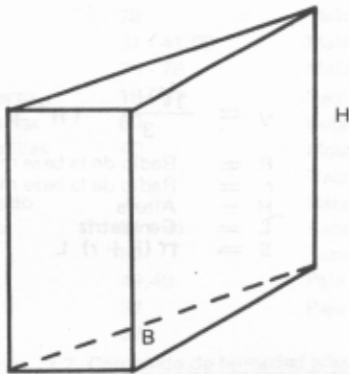


$$V = L^3$$

V = Volúmen  
L = lado

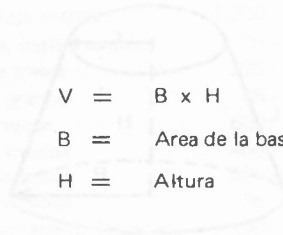


PRISMA:

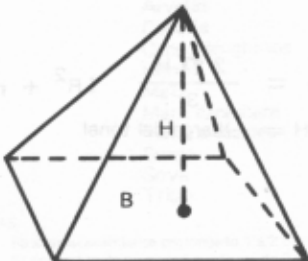


$$V = B \times H$$

B = Area de la base  
H = Altura

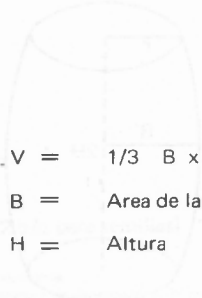


PIRAMIDE:



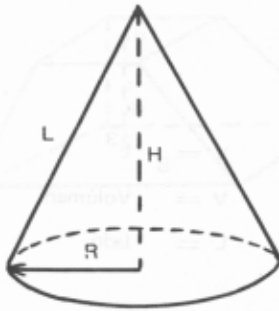
$$V = \frac{1}{3} B \times H$$

B = Area de la base  
H = Altura



6.5 Cono, tronco de cono y barril

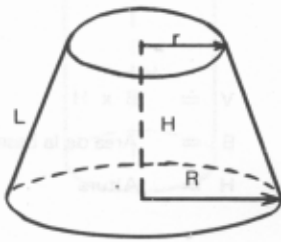
CONO:



$$V = \frac{1}{3} \pi \times R^2 \times H$$

R = Radio de la base  
 H = Altura del cono  
 L = Generatriz  
 S =  $\pi R L$

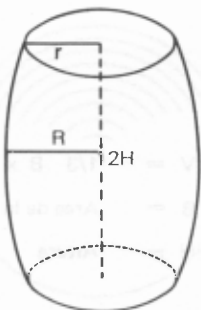
TRONCO DE CONO:



$$V = \frac{\pi H}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$

R = Radio de la base mayor  
 r = Radio de la base menor  
 H = Altura  
 L = Generatriz  
 S =  $\pi (R + r) L$

BARRIL: El volúmen aproximado de un barril es el doble del tronco de cono donde R es el radio de la parte media del barril.



$$V = \frac{2 \pi H}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$

2H = Largo del tonel

## 7. INFORMACION AGRICOLA

### 7.1 Pesos Helectolítricos aproximados de algunos productos

(en kilogramos)

Alfalfa, semillas	65	Nabos, semillas	65
Algodón, semillas	41,6	Nueces	65
Alfalfa, forraje	32	Pasto azul, semillas	26,40
Arroz bruto	58,5	Pasto Sudán, semillas	52
Arroz pelado	52 - 53	Pasto, Bermuda	45,50
Arvejas	78	Papas	70 - 75
Arroz, salvado	34	Rábanos, semillas	60 - 65
Avena	41,6	Ricino, semillas	60
Avena molida	29	Soya	78
Beterraga	22 - 27	Sorgo (granos)	72,80
Caña de azúcar, semilla	65	Sorgo común, semillas	57,20 - 65
Cáñamo, semilla	57,20	Sorgo milo	72,80
Cebada	62,40	Trébol, semilla	78
Centeno	72,80	Trigo	78
Coliflor, semillas	70	Trigo salvado	20 - 24
Festuca de los prados	31,20	Zanahorias, semillas	25 - 30
Frijoles	78	Maíz forraje verde	315 - 320 kg/m <sup>3</sup>
Girasol	31 - 41,60	Maíz forraje picado	700 kg/m <sup>3</sup>
Habas	75 - 78	Maíz forraje ensilado	1.200 kg/m <sup>3</sup>
Hierba de huerto	18,20	Ray grass, inglés, semillas	35 - 40 kg/m <sup>3</sup>
Lentejas, semillas	80	Beterraga fresca	525 - 650 kg/m <sup>3</sup>
Lechugas, semillas	40	Mostaza, granos	65 - 70 kg/m <sup>3</sup>
Lino, semillas	65 - 70	Nabos, frescos	500 - 588 kg/m <sup>3</sup>
Maíz desgranado	72,80	Rábanos frescos	450 - 500 kg/m <sup>3</sup>
Maíz mazorca	91 - 96	Zanahoria fresca	500 - 600 kg/m <sup>3</sup>
Maíz, harina	65	Tabaco, semillas	55 kg/m <sup>3</sup>
Malta	49,40	Paja de cereales de invierno	90 - 100 kg/m <sup>3</sup>
Maní	37	Paja de cereales de primavera	74 - 80 kg/m <sup>3</sup>
Maní, harina	37		

### 7.2 Contenido de humedad adecuado de algunos cereales y leguminosas, para su almacenamiento seguro en estructura hermética:

Avena	13 o/o	(12 o/o para semillas)
Algodón, semilla	10 "	
Arroz	12 "	
Arvejas	16 "	
Cebada	13 "	
Cacao en granos	7 "	
Heno	20 "	
Maíz	13 "	
Maní c/cáscara	13 "	
Maní s/cáscara	7 "	
Sorgo	13,5"	
Soya	11 "	
Trigo	13 "	(12 o/o para semillas)

#### NOTAS:

- 1) Para almacenamiento prolongado 1 a 2 o/o menos del indicado anteriormente.
- 2) El contenido de humedad puede ser de 2 a 4 o/o más alto, si la temperatura de almacenamiento es de 4°C. ó menos.
- 3) En almacenes se requiere un contenido de humedad más alto. Para maíz desgranado o molido se recomienda un contenido de humedad de 25 a 30 o/o.

### 7.3 Cantidad de semillas por hectárea, cereales y leguminosas

<u>Cereales y leguminosas</u>	Kg/ha.
Arroz	80 - 100
Alpiste	20
Arvejas	30 - 60
Algodón	12 - 15
Alfalfa	12 - 15
Avena	70 - 80
Cebada forrajera	100 - 120
Cebada cervecera	100 - 120
Garbanzo	25 - 50
Girasol	15 - 20
Lentejas	30 - 60
Maíz	35 - 50
Maní	60 - 80
Quinoa	10 - 12
Soya	60 - 70
Sorgo	40 - 50
Trigo	100 - 120

### Horticultura

Ajo	690
Cebolla	2
Coliflor	0,220
Lechuga	0,5
Repollo	0,220
Tomate	0,200
Zanahoria	3 - 5
Nabo	3 - 5
Ají y Pimentón	0,7
Beterraga	15
Apio	0,110
Espárrago	1,800
Acelga	10
Espinaca	10
Rábanos	15
Zapallo	4
Perejil	8
Pepino	1 1/2
Papa	900 - 1.200

### 7.4 Número de plantas frutales por hectárea

Cafetos	1.000-1.200
Ciruelos	204-278
Cacao	750-900
Duraznos	204-278
Damascos	156-278
Higueras	100-204
Limonos	156-278
Manzanos	156-208
Naranjos	156-278
Perales	156-278
Paltos	44-156
Plátanos	650-800
Piñas	12.000-15.000
Pomelos	156-278
Té	8.000-10.000

7.5 Recomendaciones para el secamiento de granos

		Maíz Mazorca	Maíz Grano	Trigo	Avena	Cebada	Sorgo	Scya	Arroz	Maní		
1.-	Contenido máximo de humedad del producto, a la cosecha.	30 o/o	25 o/o	20 o/o	20 o/o	20 o/o	20 o/o	20 o/o	25 o/o	45 - 50 o/o		
	secamiento con aire natural											
	secamiento con aire caliente	35 o/o	35 o/o	25 o/o	25 o/o	25 o/o	25 o/o	25 o/o	25 o/o	45 - 50 o/o		
2.-	Contenido máximo de humedad del producto para almacenamiento seguro en una estructura hermética.	13 o/o	13 o/o	13 o/o	13 o/o	13 o/o	12 o/o	11 o/o	12 o/o	13 o/o		
	(Si los productos mencionados se van a almacenar por un período prolongado, el contenido de humedad debe ser de 1 a 2 o/o más bajo que el indicado en la tabla)			12 o/o para semilla	12 o/o para semilla							
3.-	Kilos de agua por hectolitro, que deben extraerse para almacenamiento seguro cuando el grano se cosecha al contenido de humedad de:	23.6 21.0 11.5 7.8 4.3	18.7 12.4 6.7 4.7 2.7	7.4 5.2 3.0	7.1 3.8 2.7 1.6	0.6 4.2 2.6	13.1 7.6 5.6 3.6	15.7 9.5 7.3 5.0	9.3 4.6 2.8 1.4			
4.-	Humedad relativa máxima del aire de entrada para secamiento a nivel de almacenamiento seguro cuando se usa aire natural.	60 o/o	60 o/o	60 o/o	60 o/o	60 o/o	60 o/o	60 o/o	60 o/o	75 o/o		
	Temperatura máxima de la semilla segura del aire de entrada para el secamiento, cuando el producto va a ser utilizado para:	43.5°C	43.5°C	43.5°C	43.5°C	40.5°C	43.5°C	43.5°C	43.5°C	32°C		
5.-	1. Semilla	54.5°C	54.5°C	60°C	60°C	40.5°C	60°C	54.5°C	43.5°C	32°C		
	2. Vendido para uso comercial (1)	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C	82.2°C		
	3. Alimentación animal (2)											
6.-	Profundidad recomendada del producto para secamiento por cargas con aire calentado, metros 6	1.5 (no crítico)	0.40 0.60	0.40 0.60	0.40 0.60	0.40 0.60	0.40 0.60	0.40 0.60	0.24 0.45	1.20 1.80		
7.-	Profundidad máxima del producto a diferentes niveles de humedad para secamiento en estructuras herméticas, con ventiladores capaces de entregar el flujo de aire necesario según se indica en 8 (siguiente)	30 20	25 20	30 20	18 16	20 16	18 16	25 18	20 16	25 18	20 16	40 50
	Humedad o/o											
	Profundidad, metros 6	4.5 6.0	6.0 1.8	1.2 2.4	1.5 2.4	1.2 2.4	1.8 2.4	1.2 1.8	1.2 3.0	1.8 2.4	1.8 3.0	1.80
	Estas profundidades pueden ser aumentadas un poco - especialmente a los niveles de humedad más bajos - siempre que el ventilador cumpla los requerimientos de flujo de aire indicados en 8 a presiones estáticas relativamente altas.											
8.-	Flujo de aire mínimo para el producto al nivel de humedad y profundidad que se indican en 7.											
	m <sup>3</sup> /min por hectolitro											
	Aire natural (3)	-0.4 - 0.4	0.4 - 0.25	0.25	0.08	0.16 - 0.35	0.25 - 0.16	0.35 - 0.25	0.35 - 0.25	0.35 - 0.25	0.08 - 0.16	0.25
	Aire calentado con elevación de la temperatura no mayor de 8.4°C.	-0.4 - 0.4	0.4 - 0.7	0.25	0.08	0.16 - 0.35	0.25 - 0.16	0.4 - 0.35	0.4	0.35 - 0.25	0.16 - 0.08	0.25
		0.25	0.25	0.08		0.16	0.08	0.25 - 0.16	0.35	0.35		
						0.12			0.25	0.16		

\* No recomendable.

(1) Temperaturas más altas que aquellas indicadas se pueden usar cuando el maíz se va a secar en condiciones cuidadosamente controladas de tal modo que la máxima temperatura de los granos no exceda de 54.5°C en ningún momento.

(2) Si hay alguna posibilidad que el producto pueda venderse se debe usar la temperatura más baja que se indica en el renglón de uso comercial.

(3) Para cultivos de otoño en las áreas húmedas, el aire natural para secamiento depende de las condiciones del clima y puede tomar días o meses para completarse. El secamiento con aire calentado, bajo las mismas condiciones climáticas, puede completarse en horas o en unos pocos días, depende del volumen a secarse.

## 7.6 Determinación del número de plantas por hectárea

### EJEMPLOS

<u>Espacio</u>	<u>Cultivo</u>	<u>No. Aprox. de Plantas</u>
0.30x0.30	Maní	110.000
0.30x0.60	Soya	55.000
0.90x0.30	Maíz	37.500
0.90x0.45	Algodón	25.000
1.20x0.60	Piña	13.750
0.90x0.90	Camotes	12.500
1.20x0.90	Tabaco	9.000
1.20x1.20	Te	6.750
3.60x3.60	Plátanos	750
4.50x4.50	Cacao	500
6.00x3.00	Caucho	550
6.00x6.00	Clavo	275
7.50x7.50	Coco	175
8.40x8.40	Toronja	137
9.00x9.00	Palma	125
12.00x12.00	Nuez moscada	67

Nota.- 1) Estos cálculos se efectúan por la fórmula siguiente:

$$N = \frac{\text{Metros cuadrados de terreno}}{\text{Metros entre plantas por metros entre surcos}}$$

2) No hay espacio definido para cultivos.

## 7.7 \* Índice de "PH" requerido según cultivos

<u>Nombres</u>	<u>Grado máximo de pH</u>
<u>Cereales:</u>	
Maíz	5.5—7.5
Mijo	5.0—6.5
Arroz	5.0—6.5
Sorgo	5.5—7.5
<u>Legumbres:</u>	
Maní	5.3—6.6
Lespedeza	4.5—6.5
Alfalfa	6.2—7.8
Soya	6.0—7.0
<u>Pastos:</u>	
Pasto Bermuda	6.0—7.0
Caña de Azúcar	6.0—8.0
<u>Cultivos mixtos:</u>	
Plátano	6.0—7.5
Coco	6.0—7.5
Café	4.5—7.0
Algodón	5.0—6.0
Cañamo	6.0—7.0
Piña	5.0—6.5
Caucho	3.5—8.0
Girasol	6.0—7.5
Batatas (camote)	5.8—6.0
Te	4.0—3.0

### 7.8 Número de semillas por kilogramo

	Semillas por Kg	
Alfalfa		585.000
Festuca alta	300.000	— 330.000
Fleó	2.400.000	— 2.850.000
Lespedeza		770.000
Pasto de trigo alto		175.000
Pasto de trigo medio		220.000
Pasto azul Kentucky		4.800.000
Pasto azul grueso		5.500.000
Soya		6.600
Trebol rojo		550.000

### 7.9 Peso por bushel y por saco normal de ciertos productos

	Peso por bushel	Peso por saco normal
	Kilogramos	
Almendras de palma	14 - 28	82 - 84
Arroz (palay)	19 - 27	64
Arroz elaborado	29 - 38	45 - 100
Cacahuete con vaina	10 - 16	29 - 45
Cacahuete sin vaina	23	74 - 84
Cacao en grano	21	60 - 90
Café	11 - 16	60 - 65
Cebada	22	90
Frijoles	27 - 28	90
Harina	23 - 24	45
Maíz	25 - 26	90
Mijo	22 - 27	100
Semilla de algodón	15	50
Sorgo	25 - 27	90
Soya	27	65
Trigo	27	90

### 7.10 Índice común de imbibición de agua en suelos de diferentes clases texturales

Clase Textural del suelo	Índice Máximo Usual de Imbibición	
	Suelo con buena estructura superficial. mm/h	Suelo con mala estructura superficial. mm/h
Suelo arenoso grueso	20-25	12
Suelo arenoso fino	12-20	10
Suelo franco arenoso fino	12	8
Suelo franco limoso	10	7
Suelo franco arcilloso	8	6
Suelo arcilloso	5	2
Suelo arcilloso resquebrajado	25	25

### 7.11 Cantidad de fertilizantes utilizados por hectárea y según cultivos

Cultivo	Niveles de elementos	Cantidad de fertilizantes				
		85 kg/Ha de	18-46-0	y	61 kg urea	
Trigo	40-40-00	130	18-46-0	y	80 " urea	46 o/o
Maíz	60-60-00	65	18-46-0	y	75 " urea	46 o/o
Arroz	40-30-00	50	18-46-0			
Soya	9-23-00	175	18-46-0	y	105 " urea	46 o/o
Caña de azúcar	80-80-00	100	18-46-0	y	25 " urea	46 o/o
Sorgo	30-46-00	175	18-46-0	y	105 " urea	46 o/o
Papa	80-80-00	130	18-46-0	y	80 " urea	46 o/o
Algodón	60-60-00	65	18-46-0	y	40 " urea	46 o/o
Quinoa	30-30-00	87	18-46-0	y	30 " urea	46 o/o
Frutas carozo	30-40-00	87	18-46-0	y	30 " urea	46 o/o
Frutas pepita	30-40-00	87	18-46-0	y	30 " urea	46 o/o
Cítricos	30-40-00	130	18-46-0	y	80 " urea	46 o/o
Tabaco	60-60-00	150	18-46-0	y	80 " urea	46 o/o
Cebada	40-40-00					

Se considera que los suelos del país, con pocas excepciones están suficientemente abastecidos de potasio.

### 7.12 Equivalencias de unidades animales

Aves	0,01
Cerdos	0,20
Marrana	0,25
Novillo	0,80
Ovinos	0,20
Ternero	0,50
Toro	1,25
Vaquilla	0,80
Vaca	1
Verraco	0,30

NOTA: Equivalencias aceptadas en Congreso Internacional y FAO.



## 7.13 Valor nutritivo de algunos alimentos importantes

(CIFRAS = 100 gramos DE PORCIÓN CÔMESTIBLE)

PRODUCTO	Calorías	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Calcio (mgs)	Hierro (mgs)	Vitamina "A" U.I.	Tiamina (mgs)	Riboflavina (mgs)	Nicotina- mida (mgs)	Acido Ascórbico (mgs)
Maíz entero	363	10	4,5	71	12	2,5	—	0,35	0,13	2,0	—
Trigo entero	344	11,5	2,0	70	30	3,5	—	0,40	0,10	5,0	—
Sorgo entero	355	10,4	3,4	71	32	4,5	—	0,50	0,12	3,5	—
Arroz pelado	354	8,0	1,5	77	10	2,0	—	0,25	0,05	2,0	—
Soya*	335	38	18	—	208	6,5	140	1,03	0,30	—	—
Maní seco	579	27,0	45	17	50	2,5	—	0,9	0,15	17	—
Frijoles	326	20	1,5	58	120	10	—	0,3	0,10	2,0	—
Plátano	128	1,0	0,20	31	7	0,5	100	0,05	0,05	0,7	20
Yuca fresca	153	0,7	0,20	37	25	1,0	—	0,07	0,03	0,7	30
Yuca harina	342	1,5	—	84	55	2,0	—	0,04	0,04	0,8	—
Melaza de caña	276	—	—	69	300	10	—	0,05	0,05	1,5	—
Pescado desecado	309	63	6,3	—	3.000	8,5	—	0,1	0,2	6,0	—

\*Soya Niacina 2,1 mg

FAO: Cuadernos de fomento Agropecuario.

INDICES DE TEMPERATURA Y REPRODUCCION ANIMAL7.14 Indices de reproducción animal

## Duración de la preñez:

Vaca	270 - 290	días
Yegua	330 - 340	días
Burra	365	días
Oveja	140 - 156	días
Cabra	140 - 156	días
Marrana	113 - 120	días
Perra	60 - 63	días
Gata	56 - 60	días
Coneja	28 - 34	días

## Tiempo de incubación de los huevos de aves

Gallinas	19 - 24	días
Pavos	26 - 29	días
Gansos	28 - 33	días
Patos	26 - 32	días
Palomas	17 - 19	días

## Temperatura media corporal (recto) ° C

Caballo, yegua, asno	37,5	38,5
Vaca	37,5	39,5
Oveja y carnero	38,5	39,5
Cabra	38,5	41,—
Cerdo	37,5	39,—
Perro	37,5	39,—
Gallina	40,5	43,—
Pato	41,—	43,—

## Duración de los calores y su reaparición

Animal	Duración del celo	Después del parto	Al no producirse fecundación
Vaca	1 - 2 días	20 - 60 días	18 - 24 días
Yegua	3 - 8 días	8 - 19 días	3 - 4 semanas
Oveja	1 1/2 - 2 días	2 - 4 meses	17 a 21 días
Cabra	2 - 3 días	2 - 4 meses	17 - 21 días
Marrana	2 - 3 días	2 meses	20 - 22 días
Perra	9 - 20 días	5 - 6 meses	5 - 6 meses

## COMPOSICIONES DE ALGUNOS ALIMENTOS BOLIVIANOS

(Contenido en 100 Grms. de la parte comestible)

ALIMENTOS	CALORIAS	PROTEINAS	HIDRATOS DE CARBONO	GRASA	MINERALES			VITAMINAS				
					CALCIO	FOSFORO	HIERRO	A	B1	B2	Nc	C
		g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
<u>Cereales</u>												
Cañahua amarilla	337	14.2	66.0	2.7	134	386	10.5	---	1.57	0.83	1.10	2.2
Cañahua gris	343	13.9	64.1	4.5	110	375	13.3	---	0.47	0.65	1.12	1.1
Cañahua parda	320	13.8	67.7	1.5	131	363	10.0	---	0.86	0.30	1.32	1.1
Cebada	343	5.9	77.2	1.8	56	300	4.3	---	0.26	0.20	7.50	---
Maíz Alazán	350	7.6	73.4	3.7	14	377	0.7	0.12	0.32	0.22	2.20	---
Maíz Amarillo	322	8.4	72.9	0.3	6	267	3.7	0.02	0.30	0.16	3.25	---
Maíz Chuchoca	349	5.2	78.0	2.5	12	190	1.5	---	0.33	0.11	2.85	---
Maíz Morado	357	6.7	76.9	3.4	12	328	0.2	0.06	0.38	0.22	2.80	---
Quinoa Blanca	372	11.1	67.4	7.7	93	355	4.3	---	0.59	0.30	1.23	2.2
Quinoa Amarilla grande	336	12.8	72.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Quinoa Rosada	372	12.3	67.1	7.2	80	344	4.3	---	1.09	0.30	1.23	1.1
Trigo crudo (c/cáscara)	330	9.2	71.6	1.5	36	224	4.6	---	0.30	0.08	2.85	---
Trigo, harina de	374	10.5	75.9	2.5	32	108	0.3	0.01	0.11	0.06	0.92	1.8
<u>Leguminosas</u>												
Habas secas	336	24.4	57.8	1.9	48	396	9.2	---	0.33	0.37	2.70	2.4
Arvejas secas	349	21.7	60.7	3.2	65	289	2.6	0.08	0.26	0.15	3.40	---
Lentejas	337	24.0	59.6	1.3	73	253	8.2	---	0.22	0.22	2.50	---
Tarhui crudo	261	17.3	13.5	17.5	54	262	2.3	---	0.60	---	2.10	4.6
Tarhui cocido c/cáscara	151	11.6	9.6	8.6	163	123	1.4	---	0.01	0.44	0.95	---

## 7.15 (Continuación)

ALIMENTOS	CALORIAS	HIDRATOS DE			MINERALES			VITAMINAS				
		PROTEINAS	CARBONO	GRASA	CALCIO	FOSFORO	HIERRO	A	B1	B2	Nc	C
		g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
<u>Tubérculos y Raíces</u>												
Chuflo (papa helada deshidratada)	326	2.1	78.9	0.2	98	51	3.2	--	0.03	0.14	3.40	2.6
Oca	62	1.1	13.1	0.8	3	30	1.0	0.01	0.05	0.10	0.43	40.2
Papa Amarilla	101	2.0	22.6	0.4	6	46	0.4	--	0.06	0.08	1.80	8.6
Ullucu o Papalisa	60	0.8	14.2	0.1	2	24	1.0	--	0.02	0.01	0.15	11.5
Papa Blanca	99	2.1	22.4	0.3	6	55	0.6	--	0.07	0.08	1.89	20.5
Yuca amarilla	147	0.5	36.1	0.0	47	56	0.5	0.03	0.04	0.06	0.79	29.1
Yuca blanca	162	0.8	39.3	0.2	46	47	0.5	0.01	0.05	0.15	0.78	29.6
Isaño	30	1.3	5.9	0.2	17	22	0.2	--	0.13	0.12	0.70	87.9
Harina de yuca	335	1.7	80.9	0.5	155	110	5.3	--	0.08	0.07	1.60	13.6
<u>Verduras</u>												
Hojas de Quinoa	48	4.4	10.4	--	377	63	1.5	1.72	0.06	0.95	1.20	11.0
Muña	299	3.2	66.3	2.8	237	269	22.4	2.10	0.35	1.81	6.85	0.6
Chijchipa	43	3.3	9.7	--	335	57	8.3	1.51	0.06	0.43	1.02	70.0
Paico	53	5.0	9.0	1.1	459	65	6.3	4.62	0.11	0.42	1.12	84.7
Rocoto	36	1.2	8.3	0.5	6	24	0.5	0.23	0.01	0.14	0.15	14.9
Ruda	82	4.0	16.2	1.7	552	72	7.7	6.03	--	0.76	1.62	12.0
<u>Frutas</u>												
Papaya	32	0.4	8.2	0.1	23	14	0.3	0.27	0.02	0.07	0.41	65.0
Plátano guineo	136	1.4	35.8	0.2	10	23	2.6	--	0.02	0.08	0.53	1.1
Plátano verde crudo	155	1.0	40.8	0.2	8	43	0.5	0.91	0.09	0.14	0.62	10.4
Tumbo	57	1.2	13.9	0.8	8	30	0.8	0.92	0.01	0.13	3.05	54.6
Toronja	35	0.6	9.1	--	34	16	0.2	--	0.09	0.07	0.20	60.4
<u>Miscelaneas</u>												
Phasa	--	--	--	--	390	--	166.0	--	--	--	--	--
2 litros infusión de 85 gramos Sultana	6	0.2	1.3	--	5	--	0.4	--	0.01	0.02	0.01	17.0

## 8. INFORMACION TECNICA INDUSTRIAL

8.1 Pesos específicos de algunos productos industriales (Kg/m<sup>3</sup> - Lb/pie<sup>3</sup>)

8.1.1 Metales, sus aleaciones y sus minerales	Kg/m <sup>3</sup>	Lb/pie <sup>3</sup>
Acero estirado en frío	7.830	489
Acero para Herramientas	7.700 - 7.730	481
Acero para máquinas	7.800	487
Aluminio	7.700	481
Aluminio fundido ó de colada martillado ó de amasado	2.550 - 2.800	165
Bronce de 7,9 a 14 o/o de Sn	7.400 - 8.900	509
Bronce fosforoso	8.880	554
Bario	3.600	225
Bismuto	9.800	612
Calcio	1.584	99
Cadmio	8.600	537
Circonio	6.400	400
Cromo	6.700	418
Cinc fundido laminado	6.900 - 7.200	440
Cinc mineral (Blenda)	3.900 - 4.200	253
Cobalto	8.420	526
Cobre fundido laminado	8.800 - 8.950	556
Cobre mineral (piritas)	4.100 - 4.300	262
Estaño fundido martillado	7.200 - 7.500	459
Estaño mineral (casiterita)	6.400 - 7.000	418
Hierro colado en lingotes	7.200	450
Hierro dulce	7.600 - 7.900	485
Hierro escoria	2.500 - 3.000	172
Hierro especular	7.500	468
Hierro ferrosilicio	6.700 - 7.300	437
Hierro fundición gris	7.030 - 7.130	442
Hierro mineral (Hematites)	5.200	325
Hierro mineral (limonita)	3.600 - 4.000	237
Hierro mineral (magnetita)	4.900 - 5.200	315
Iridio	21.780 - 22.420	1.383
Latón, fundido laminado	8.400 - 8.700	534
Litio	594	37
Magnesio	1.743	109
Manganeso	7.420	475
Manganeso mineral (Pirolusita)	3.700 - 4.600	259
Mercurio	13.600	849
Niquel	8.900	537
Oro acuñado	17.180 - 17.200	1.073
Oro fundido martillado	19.250 - 19.350	1.205
Plata	8.580	536
Plata fundida martillada	10.400 - 10.600	656
Platino, fundido martillado	21.500	1.330
Plomo	11.340	710
Plomo mineral (Galena)	7.300 - 7.600	465
Potasio	865	60
Sodio	978	60
Titanio	4.500	281
Tungsteno	19.220	1.200
Uranio	18.400	1.149
Vanadio	5.500	343
8.1.2 Piedras sin labrar o mamposteria ordinaria		
Arenisca	1.900 - 2.500	137
Caliza	2.000 - 2.700	147
Granito	2.300 - 2.600	153
Mármol	2.300 - 2.700	156

8.1.3 <u>No metales</u>	Kg/m <sup>3</sup>	Lb/pie <sup>3</sup>
Arsénico cristalizado	5.700	356
Boro	2.550	159
Bromo (líquido)	2.966 - 3.184	185 - 199
Fósforo	1.820 - 2.200	114 - 137
Selenio	4.800	300
Yodo	4.948	309

#### 8.1.4 Madera estructural secada al aire

Abeto	400 - 700	25 - 44
Alamo	430	27
Caoba	560 - 850	44
Cedro, blanco, rojo	350	22
Ciprés	450 - 480	29
Pino blanco	430	27
Pino rojo	480	30
Roble blanco	770	48
Roble castaño	740	46
Roble rojo	640 - 710	42

#### 8.1.5 Sustancias bituminosas

Alquitrán	1.200	75
Asfalto	1.100 - 1.500	81
Bencina	730 - 750	46
Carbón, antracita	1.400 - 1.800	97
Carbón bituminoso (hulla)	1.200 - 1.500	84
Carbón Coque	1.000 - 1.400	75
Carbón lignito	1.100 - 1.400	78
Carbón de madera Pino	280 - 440	23
Carbón de roble	470 - 570	33
Carbón turba seca	650 - 850	47
Grafito	1.640 - 2.700	135
Gasolina	700 - 750	45
Kerosene	780 - 820	50
Parafina	870 - 910	56
Pez	1.070 - 1.150	69
Petroleo	870	54

#### 8.1.6 Piedra labrada o sillería

Arenisca	2.000 - 2.600	143
Caliza	2.100 - 2.800	153
Granito	2.400 - 2.700	159
Mármol	2.400 - 2.800	162
Piedra azul	2.300 - 2.600	153

#### 8.1.7 Piedra extraída de la cantería y apilada

Arenisca	1.300	82
Basalto, granito	1.500	96
Caliza, mármol, cuarzo	1.500	95
Esquisto arcilloso	1.500	92

#### 8.1.8 Carbón y coque apilados

Antracita	750 - 930	47 - 58
Coque	370 - 510	23 - 32
Lignito	640 - 870	40 - 54
Turba	320 - 420	20 - 26
Vegetal de madera	160 - 230	10 - 14

8.1.9 Sólidos diversos	Kg/m <sup>3</sup>	Lb/pie <sup>3</sup>
Algodón, lino, cáñamo	1.470 - 1.500	93
Almidón	1.530	96
Azufre	1.930 - 2.070	125
Avena a granel	510	26
Caucho o hule	920 - 960	59
Caucho o hule (artículos)	1.000 - 2.000	94
Cebada a granel	620	39
Corcho	220 - 260	15
Cristal, flint	3.200 - 4.700	247
Cuero	860 - 1.020	59
Grasas	900 - 970	58
Harina prensada	700 - 800	47
Harina suelta	400 - 500	28
Heno y paja, fardos	320	20
Lana	1.320	82
Maíz, centeno, a granel	730	45
Papas, apiladas	670	44
Papel	700 - 1.150	58
Pastas de Harina Fósil	200 - 350	12 - 22
Pastas de Magnesita	180 - 300	11 - 19
Pastas de Piedra Pomes	800 - 1.200	50 - 75
Planchas de Corcho	100 - 250	6 - 16
Planchas de Cemento Celular	500 - 900	31 - 56
Planchas de Birutas de Madera	320 - 450	20 - 28
Placas de Vidrio Poroso	300 - 700	19 - 44
Placas de Lana de Vidrio	150 - 250	9 - 16
Sal, granulada, apilada	770	48
Salitre	1.070	67
Trigo a granel	770	48
Vidrio común	2.400 - 2.800	162
Vidrio cilíndrico o crown	2.450 - 2.720	161
Vidrio cristal	2.900 - 3.000	184

#### 8.1.10 Líquidos diversos

Aceites, minerales, lubricantes	880 - 940	57
Aceites vegetales	910 - 940	58
Acido clorhídrico al 40 o/o Muriático	1.200	75
Acido Nítrico al 91 o/o	1.500	94
Acido sulfúrico al 87 o/o	1.800	112
Agua a 4 <sup>o</sup> C, densidad máxima	1.000	62,428
Agua a 100 <sup>o</sup> C	958,40	59,83
Agua de mar	1.020 - 1.030	64
Alcohol etílico al 100 o/o	789	49
Alcohol metílico al 100 o/o	796	50
Amoniaco líquido	875	55
Cerveza	1.023 - 1.034	64 - 65
Creosota	1.037	65
Cloroformo	1.500	95
Eter	736	46
Glicerina anhídrica	1.260	79
Hielo	880 - 920	56
Leche de vaca	1.032	64,43
Lejía de sosa al 66 o/o	1.700	106
Mosto de vino	1.080	67,42
Nieve recién caída	125	8
Trementina	861 - 867	54
Vino común	997	62,24
Vinagre natural	1.009 - 1.019	63 - 64

8.1.11 <u>Materiales diversos de construcción</u>	Kg/m <sup>3</sup>	Lb/pie <sup>3</sup>
Cal, yeso, sueltos	850 - 1.000	53 - 64
Cemento portland	3.100 - 3.200	196
Cemento portland suelto	1.500	94
Hormigones	1.800 - 2.200	112 - 137
Ladrillos	1.500 - 1.800 A 2.100	94 - 112 - 131
Mortero de cal, traguado	1.400 - 1.900	103
Mortero de cemento portland	2.080 - 2.250	94 - 135

#### 8.1.12 Tierras excavadas

Arcilla, húmeda plástica	1.760	110
Arcilla seca	1.000	63
Arcilla y grava secas	1.600	100
Arena, grava, húmeda	1.890 - 2.160	126
Arena, grava, seca comprimida	1.600 - 1.900	100 - 120
Arena seca	1.300 - 1.500	81 - 94
Arena, grava, seca suelta	1.400 - 1.700	90 - 105
Arena húmeda	1.500 - 1.700	94 - 106
Arena o grava	960	60
Lodo de río	1.440	90
Tierra húmeda suelta	1.300	78
Tierra seca comprimida	1.500	95
Tierra seca suelta	1.200	76
Tierra vegetal	860	54
Tierra corriente	640	40
Tierra arcillosa	1.600	100
Tierra caliza	1.500	94
Tierra silíceas	1.650	103
Tierra húmeda comprimida	1.600	96

#### 8.1.13 Productos minerales

Arcilla, marga	1.800 - 2.600	137
Arenisca	2.000 - 2.600	143
Asbesto	2.100 - 2.800	153
Baritina	4.500	271
Basalto	2.700 - 3.200	184
Bauxita	2.550	159
Borax	1.700 - 1.800	109
Caliza	2.100 - 2.860	155
Cuarzo	2.500 - 2.800	165
Dolomita	2.900	181
Feldespato	2.500 - 2.700	162
Granito	2.600 - 2.700	165
Greda	1.800 - 2.800	143
Hornblenda	3.000	187
Magnesita	3.000	187
Mármol	2.600 - 2.860	170
Pizarra	2.600 - 2.900	172
Piedra Azul	2.500 - 2.600	159
Piedra pomez natural	370 - 900	40
Roca de fosfato (Apatita)	3.200	200
Sienita	2.600 - 2.700	165
Talco	2.600 - 2.800	169
Yeso	2.300 - 2.800	159

## 8.2 Factores de conversión aproximados de algunos productos en su relación materia prima a producto

Algodón	1 Kg. desmontado	3,26 Kgs. en rama
Aceite de semilla de algodón	1 Kg. de aceite	5,88 Kgs. de semilla
Arroz pelado	1 Kg. de arroz pelado	1,52 Kgs. de arroz c/cáscara
Arvejas verdes	1 Kg. s/cáscara	2,50 Kgs. c/cáscara
Aceite de linaza	1 Kg. de aceite	2,80 Kgs. de semilla de lino
Aceite de soya	1 Kg. de aceite	5,45 Kgs. de soya
Azúcar	1 ton. cruda	0,9346 ton. refinada
Ciruelas	1 Kg. secas	3 - 4 Kgs. frescas
Crema deshidratada	1 Kg. de crema	19 Kgs. de leche
Harina de semilla de algodón	1 Kg. de harina	2,10 Kgs. de semilla
Harina de avena	100 Kgs. de harina	5,32 Hl. de avena
Harina de centeno	100 Kgs. de harina	1,58 Hl. de centeno
Higos	1 Kg. secos	4 Kgs. frescos
Harina de linaza	1 Kg. de harina	1,56 Kgs. de semilla de lino
Helados	1 Litro de helados	5,4 Kgs. de leche
Harina de soya	1 Kg. de harina	1,28 Kgs. de soya
Harina de trigo	100 Kgs. de harina	1,73 Hl. de trigo
Lana (esquila doméstica)	1 Kg. grasosa	0,45 Kgs. desgrasada
Leche condensada entera	1 Kg. de leche condensada	23 Kgs. de leche
Leche en polvo entera	1 Kg. de leche en polvo	7,6 Kgs. de leche
Leche en polvo sin grasa	1 Kg. de leche en polvo	11 Kgs. de leche descremada
Leche evaporada entera	1 Kg. de leche	2,14 Kgs. de leche
Maíz	56 Kgs. de grano	70 Kgs. de mazorcas
Maíz, harina degerminada	100 Kgs.	2,43 Hl.
Malta	34 Kgs. de malta	48 Kgs. de cebada
Maíz, harina no degerminada	100 Kgs.	1,54 Hl.
Maní	1 Kg. pelado	2 1/2 Kgs. c/cáscara
Manzana	1 Kg. secas	8 Kgs. frescas
Miel de caña	1 Litro de miel	0,6 Kgs. de azucar
Mantequilla	1 Kg. de mantequilla	21,10 Kgs. de leche
Nueces	1 Kg. s/cáscara	3 1/2 Kgs. c/cáscara
Pasas	1 Kg. de pasas	4 Kgs. de uvas frescas
Peras	1 Kg. secas	5 1/2 Kgs. frescas
Queso	1 Kg. de queso	7 - 10 Kg. de leche

## 8.3 Relación peso vivo a peso faeneado de animales

Becerro	1 Kg. vivo	0,555 Kg. beneficiado
Cordero	1 Kg. vivo	0,477 Kg. beneficiado
Cerdo (no incluye manteca)	1 Kg. vivo	0,569 Kg. beneficiado
Pollo	1 Kg. vivo	0,720 Kg. beneficiado
Vacuno	1 Kg. vivo	0,549 Kg. beneficiado



9. DISTANCIAS EN KILOMETROS ENTRE LAS POBLACIONES MAS IMPORTANTES DE BOLIVIA

9.1 Poblaciones de: A – H

ALTURA		BERMEJO	COCHABAMBA	DESAGUADERO	LA PAZ	ORURO	POTOSI	SANTA CRUZ	SUCRE	TARIJA	VILLAZON
3823	ACHACACHI	1241	479	179	96	315	650	979	816	1034	1118
3750	ACHOACALLA	1166	394	118	25	230	565	894	731	949	1033
3356	AGUIRRE	1062	45	541	448	273	509	477	343	855	939
2242	AIQUILE	868 a	217	713	620	446	315	459	149	651 a	745 a
	ALCOCHE	1347	895	295	192	421	756	1085	922	1140	1224
3300	ALJOSOS	248	919	1092	999	760	425	1161	553	41	236
2740	ARIANI	1049 b	55 c	551 c	458 c	283 c	496 b	464 b	330 b	842 b	926 b
3654	ATOCHA	579	811	946	853	614	279	1053	445	372	274
3875	AYO AYO	1078	316	180	87	152	487	1163	653	871	955
	BELLA VISTA	1086	630	734	641	402	495	1130	661	879	963
415	BERMEJO	1085	1258	1165	926	591	1327	719	207	401	401
3817	BETANZOS	600 a	489 d	714	621	382	47	727	118	393 a	477 a
817	BOYUBE	548	904	1371	1278	1039	704	1146	538	357	551
3821	CAIHUASI	968	186	310	217	42	377	686	543 e	761	845
2406	CAMARGO	394	691 a	864	771	532	197	933 a	325 a	187	271
654	CAMATINDI	478	974	1338 f	1245 f	1006 f	671 f	1216	608	287	481
827	CAMIRI	615	837	1304	1211	972	637	1079	471	424	618
2950	CANASMORE	229	876	1049	956	717	382	1118	510	22	192
273	CAÑADA OROURO	576	1132 g	1436	1343	1104	769	1374 g	786	385	579
2439	CAPIVITA	1143 j	53	465	392	217	552 j	563	429	936 l	1020 l
3818	CARABUCO	1307	545	245	162	381	716	1045	882	1100	1184
3900	CARACATO	1120	368	222	129	194	529	858	695	913	997
3772	CARACOLLO	966	204	292	199	40	375	704	541	759	843
599	CARANAVI	1329	567	277	164	403	738	1067	904	1122	1206
2706	CLIZA	1054 c	38 h	535 h	442 h	287 h	501 c	469 c	356	878 d	962 d
2558	COCHABAMBA	1085 d		496	403	228	532 d	500	366	878 d	962 d
4029	COMANCHE	1149 j	387 i	169	76	223 i	558 i	387 i	724 i	942 i	1026 i
1815	COMARAPA	1086	259	755	662	487	533	241	367	879	963
3941	COPACABANA	1303	541	241	158	377	712	1041	878	1096	1180
	CORANI	1083	66	562	469	294	530	498	364	876	960
1760	CORIPATA	1281 j	519 j	229 j	116 j	365 j	690 j	856 j	1074 j	1158 j	
3959	COROCORO	1120	368	266 i	173 i	194	529	1059	695	913	997
1377	CORDOCO	1261	499	209	96	335	670	999	836	1054	1138
3005	COTAGAITA	485	717	852	759	520	185	950	351	278	180
	COTOCA	1348	521	1017	924	749	795	21	629	1141	1225
3416	CRUCE ISCAYACHI	262	823	996	903	664	329	1065	457	55	139
3433	CRUCE MOJO	375	936 k	1109 k	1010 k	777 k	442 k	1178 k	570 k	168	26
3827	CRUCE QUIME	1003	241	255	162	77	412	741	578	795	880
3580	CUCHU INGENIO	551	572	707	614	375	40	814	206	344	426 k
2972	CULPINA	428	747 a	920	827	588	253	989 a	381 a	221	305
2450	CHACABUCO	267	818	991	898	650	324	1050	452	60	144
4006	CHAGUYA	244	947	1120	1027	788	453	1189	581	69	263
3715	CHALLA	1032 l	122	374	281	106	441	622	488 m	825 l	909 l
4054	CHALLAPATA	805	349	453	360	121	214	849	380	598	682
	CHARANA	1421	659	207	276	495	830	1159	995	1214	1295
1754	CHIJLLANI	613 a	472	727	634	395	60	714	106	406 a	490 a
2658	CHULUMANI	1285	523	233	120	359	604	1023	860	1078	1182
3810	CHAUPIUNO	307	778	951	858	619	284	1020	412	100	184
3602	DESAGUADERO	1258	496	113	332	667	996	833	1051	1135	1135
	DON DIEGO	577 a	508 d	691	598	359	24	750	142	370 a	454 a
4082	EL ALTO	1155	393	103	10	229	564	893	730 e	948	1032
1230	ENTRE RIOS	300	987 a	1160	1067	828	493	1229 a	621 a	109	303
2841	EPINAZA	956 a	129	625	532	357	403	371	237	749 a	833 a
3920	ESCOMA	1322	560	260	177	396	731	1060	897	1115	1199
284	GUABIRA	1382	555	1051	958	783	829	55	663	1175	1259
3811	GUAGUI	1236	474	22	91	310	645	974	811	1029	1113
1011	HORNILLOS	420	782 n	917 n	824 n	585 n	250 n	1024 n	416 n	213	115
3810	HUACARETA	864 g	782	1249	1156	917	582	1024	416	673 g	867 g
3932	HUANUNI	917	277	361	288	49	326 o	777	296	710 o	794 o
3739	HUARI	818	362	466	373	134	227	862	393	611	695

NOTA: Las letras minúsculas adjuntas a las distancias, significan la clave explicativa en "Referencias del Cuadro de Distancias". Pág. 34

9.2 Poblaciones de: H - S

	ALTURA	INDICE	BERMEJO	COCHABAMBA	DISAGUADERO	LA PAZ	ORURO	POTOSI	SANTA CRUZ	SUCRE	TARJIA	VILLAZON
3818	HUARINA	1220	458	158	75	294	629	958	795	1013	1097	
3824	HUATAJATA	1232	470	170	87	306	641	970	807	1025	1109	
3000	IMPORA	344	787 a	960 q	867 q	628 q	293 q	1029 a	421 q	137	221 k	
1618	INCAHUASI	692 g	760	1227	1134	695	560	1002	394	501	695	
2622	INDEPENDENCIA	1117	224	459	366	191	526	724	590 m	310	984	
2738	INQUISIVI	1111	349	355	262	185	520	849	686	904	988	
1885	IRUPANA	1316	554	264	151	390	725	1054	891	1109	1193	
3072	ITALAQUE	1356	594	294	211	430	765	1094	931	1149	1233	
3843	KALAPAYA	538	514	769	676	437	102	756	148	381	418	
3853	KASANI	1311	549	249	166	385	720	1049	886	1104	1188	
4643	LA CUMBRE	1190	428	138	25	264	599	928	765	983	1067	
562	LAGUNILLAS	673	791	1288	1165	926	591	1033	425	482	676	
3843	LAJA	1180	418	78	35	254	589	918	755	973	1057	
3677	LA PAZ	1165	403	113		239	574	903	740 a	958	1042	
1221	LA PLAZUELA	1339	577	287	174	413	748	1077	914	1132	1216	
2328	LAS CARRERAS	321	764 a	937	844	605	270	1006 a	398 a	114	198	
2017	LA VIRA	1113 c	93 r	589	496 r	321 r	560 c	528 c	394 c	906 c	990 c	
3406	LEGORI	478	807 a	780	587	446	113	849 a	241 a	271	355	
3970	LEQUEPALCA	962	172	324	231	56	391	672	538 m	775	859	
1892	LICOMA	1150	388	394	301	224	559	888	725	943	1027	
2480	LURIBAY	1085	323	279	186	159	494	823	660	878	962	
3861	LULLAGUA	851	323	427	334	95	260	823	259 b	644	728	
3513	MACHA	756	4201 a	524	431	156	102	711 d	162	549	633	
3706	MACHACAMARCA	893	261	365	272	33	302	716	468	686	770	
1379	MATARAL	1139	312	808	715	540	586	188	420	932	1016	
2840	MECAPACA	1193	431	141	28	267	602	931	768	986	1070	
2030	MIZQUE	906 a	148 c	644 c	551 c	376 c	353	497	187	699 a	783 a	
1138	MONTEAGUDO	763 g	689	1156	1063	824 e	489	931	323	572 g	766 g	
263	MONTERO	1378	551	1047	956	779	825	51	669	1171	1255	
3990	OCURI	765	460 s	554 s	471 s	232 s	174	671	122	558	542	
3702	ORURO	926	228	332	239		335	728	501 a	719	803	
1996	PADCCAY	147	938	1111	1012	779	444	1180	572	60	254	
3400	PADCOYO	460	625 a	798	705	466	131	867 a	259 a	253	337	
2080	PADILLA	909 a	556	1023	930	691	356	798	190	702 a	786 a	
	PAYCHO	304	1028	935	935	696	361	1097	489	97	181	
720	PALOS BLANCOS	378	1065	1238	1145	906	571	1307 f	699 f	187	381	
2465	PAROTANI	1117 i	37	459	366	191	526 i	537	403	910 i	994 i	
3789	PATACAMAYA	1056	294	202	109	130	465	794	631	849	933	
3705	PAZNA	843	311	415	322	83	252	811	418	636	720	
3865	PILLAPI	1227	465	53	82	301	636	965	802	1020	1104	
3700	PINOS	233	904	1077	964	745	410	1146	538	26	220	
3376	POCOATA	776	400 i	504 s	411 s	172	185	731 d	182	569	653	
3745	POPO	889	285	389	296	57	278	785	444	862	746	
289	PORTACHUELO	1397	570	1066	973	798	644	70	678	1190	1274	
3976	POTOSI	591	532 d	667	574	335		774	166	384	468	
3846	PUCARANI	1195	433	98 t	50	269	604	933	770	988	1072	
1495	PUENTE ARCE	814 a	271	767 m	674 m	499 m	261	513	95	607 a	691 a	
2229	PUENTE SUCRE	669 a	416	783	690	451	116	668	50	462 a	546 a	
1190	PUENTE VILLA	1260	493	298	95	334	669	998	835	1053	1137	
3833	PUERTO ACOSTA	1347	585	285	202	421	756	1085	922	1140	1224	
223	PUERTO GRETHER P. SAN FRANCISCO	1515 1198	688 217	1184 713	1091 620	916 645	962 645	188 613	796 479	1308 991	1392 1075	
3276	PUNA	535	550 d	733	640	401	66	792	184	328	412	
2717	PUNATA	1042 b	48 c	544	451 c	278 c	489 b	457 b	323 b	835 b	919 b	
2536	QUILLACOLLO	1098 d	13	483	380	215	545 d	513	379	891 d	975 d	
2959	QUILME	1090	328	334	241	164	499	828	665	883	967	
3217	RAVELO	778 d	425	627	534	295	225 d	667	59	571	655	
	REMANZO	1379	552	1048	956	780	826	52	660	1172	1256	
2704	SACABA	1059 m	14	510	417	242	546 m	514 m	380 m	892 m	976 m	
	SACHAFERA	502	1070 g	1362	1269	1030	GRU+1	1312 g	704 g	311	505	

9.3 Poblaciones de: S - Y

	ALTURA	INDICE	BEMBEJO	COCHABAMBA	DESAGUADERO	LA PAZ	ORURO	POTOSI	SANTA CRUZ	SUCRE	TARIJA	YLLAZON
1638	SAMAI PATA	1207	380	876	783	608	654	120	488	1000	1084	
328	SAN CARLOS	1439		1108	1015	840	886	112	720	1232	1316	
2040	SAN LORENZO	223	870 a	1043	950	711	376	112	504	16	186	
3120	SAN LUCAS	479	644 a	817 u	724 u	485 u	150 u	815 v	207 v	272	266	
256	SAN MIGUEL	1174 a	193	689	596	421	621	589	455	967 a	1051 a	
427	SAN RAFAEL	1153	172	668	575	400	800	568	434	946	1030	
3250	SARAHAGUI	1196	434	174	81	270	605	934	771	989	1073	
1997	SANTA ANA	212	899	1072	979	740	405	1141	533	21	215	
402	STA. ANA DE HUACHI	1404	642	352	239	478	813	1142	970	1197	1281	
2500	SANTA BARBARA	219	866	1039	948	707	372	1108	500	12	182	
416	SANTA CRUZ	1327 a	500	996	903	728	774		608	1120 a	1204 a	
3934	STGO. DE HUATA	1258	496	196	113	332	667	996	833	1051	1135	
2690	SANTIVANEZ	1087 d	33 w	503	410	235	534 d	502	368	880 d	964 d	
4367	SAYARI	1065 l	99	397	304	125	464 l	599	465 m	848 l	929	
3917	SICASICA	1036	274	422	129	110	445	774	611	821	913	
2572	SIPESIFE	1131 l	27	473	380	205	540 l	527	393	924 l	1008 l	
2677	SORATA	1293	531	231	148	367	702	1031	868	1086	1170	
2790	SUCRE	719 a	386	853	740	501	166	608		512 a	596 a	
3284	TARABUCO	784 a	431	898	805	566	231	673	815	577 a	661 a	
3870	TARACO	1239 x	477 x	65	94 x	313 x	648 x	977 x	614 x	1032 x	1115 x	
3327	TARAPAYA	616	581	642	549	310	25	799	191	409	493	
2710	TARATA	1064 c	33	593 m	500 m	261 m	511 c	478 c	345 c	857 c	941	
1866	TARIJA	207	978	1051	956	719	384	1120	512 a	791 a	875 a	
2459	TARVITA	998 a	645	1112	1019	780	445	887	779	1009	1093	
3843	TIWANACU	1216	454	42	71	290	625	954	791			
3815	TIQUINA	1262	500	200	117	336	671	1000	837	1055	1139	
205	TODOS SANTOS	1198 a	217	713	620	445	645	613	479	991 a	1075 a	
2626	TOJO	339	900	1073	980	741	406	1142	534	132	62	
3974	TOLAR	1090	328	188	75	164	499	828	665	883	967	
2630	TOLMOSA	223	894	1067	974	735	100	1136	528	16	210	
1923	TOMATAS	213	872	1045	952	713	378	1114	506	6	188	
2850	TOMAYAPU	330	801	974	881	642	307	1043	435	123	207	
2060	TOMINA	874 a	521	988	895	656	321	763	155	967 a	751 a	
2789	TOTORA	942	143	639	546	371	389	385	223	735	819	
3442	TOTORA PALCA	518	567	740	647	408	73	609	201	311	395	
2585	TUMUSLA	526	676	811	718	479	144	918	310	319	221	
2966	TUPIZA	443	797 n	932	839	600	265 n	1039	431 e	236	995	
2550	TURUCHIPA	608	584	839	746	507	172	826	218	401	485	
3865	UNCIA	844	330	434	341	102	253	830 l	102	637	721	
3123	UNDUAVI	1211	449	159	46	285	620	949	786	1004	1088	
3100	URMIRI	1118	366	196	103	192	527	856	693	911	995	
3665	UYULI	832	773	908	815	576	241	1015	407	625	706	
2030	VALLEGRANDE	1194	367	863	770	595	641	243	475	987	1071	
3958	VIACHA	1177	415	125	32	251	566	915	752	970	1064	
2400	VICTORIA	216	887	1060	967	728	393	1129	521	9	203	
2309	VILLA ABECIA	349	736 a	909	816	577	242	978 a	370 a	142	226	
2728	VILLAMONTES	448	1004 g	1308	1215	976	641	1246 g	638 g	257	451	
2122	VILLA RIVERO	1050 v	56 v	552 v	459 v	284 v	497 v	465 v	331 v	843 v	927 v	
282	VILLA SERRANO	937 a	584	1051	958	719	384	826	218	730 a	814 a	
2150	VILLA TUNARI	1188 a	182	681	588	413	634	581	447	959 a	1083 a	
3443	VILLAR	947 a	594	1061	968	729	394	836	228	740 a	824 a	
2526	VILLA ZON	401	962 d	1135	1042	303	468	1204	596 a	194	979 m	
3936	VINTO	1102 m	17	479	386	211	549 m	517	383	895 m		
332	VISCACHANI	1064	302	201	103	137	473	802	639	857	941	
	WARNES	1367	530	1026	933	758	804	30	638	1150	1234	
626	YACUIBA	548	1116 g	1408	1315	1076	741	1369 g	750 g	267	551	
3092	YAMPARAEZ	749 a	396	863	770	531	196	638 g	30	542 a	626 a	
288	YAPACANI	1452	625	1121	1028	853	899	125	733	1245	1329	
3401	YOCALLA	641	513	617	524	285	50	824	216	434	518	
1185	YOLOSA	1254	492	202	89	328	663	992	629	1047	1131	

9.4 Principales ríos navegables y sus distancias

(DISTANCIAS EN KILOMETROS)																
RIO MAMORE										RIO ICHILO						
CUAYARAMERIN	BOCA RIO ITENEZ	PUERTO SILES	CACHUELA MATUCARE	BOCA RIO YACUMA	BOCA RIO APERE	BOCA RIO TIJAMUCHI	BOCA RIO IBARE	BOCA RIO TORIBIO	BOCA RIO SECURE	CAMIACO	BOCA RIO GRANDE	BOCA RIO CHAPARE	BOCA RIO CHIMDRE	PUERTO VILLARROEL	BOCA RIO ICHOA	PUERTO GREYHER
Guayaramerin	192	369	372	553	584	699	799	825	804	929	1041	1075	1228	1317	1439	1450
Boca Rio Itenez	177	180	361	393	507	607	633	702	737	849	883	1096	1125	1246	1268	
Puerto Siles	30	184	216	330	430	456	525	561	673	706	920	949	1070	1091		
Matucare		160	212	326	427	453	522	557	669	703	916	945	1066	1088		
Rio Yacuma		32	146	246	272	341	377	489	522	736	765	885	907			
Rio Apero			114	214	240	300	345	457	490	704	732	854	875			
Rio Tijamuchi			100	126	195	231	343	376	590	619	740	761				
Boca Rio Ibare				26	95	131	243	276	489	518	640	661				
Cort. Toribio					69	104	216	250	463	492	614	635				
Rio Secure					35	147	181	394	423	544	566					
Camiaco						112	146	359	387	509	531					
Rio Grande							33	247	276	397	419					
Rio Chapare								213	242	363	385					
Rio Chimoré									29	150	171					
Villarroel										121	142					
Rio Ichoa																
Puerto Salinas																

REFERENCIAS DEL CUADRO DE DISTANCIAS

CLAVE PASANDO POR							
a	PUNA	f	TARIJA	k	CRUCE ISCAYACHI	q	RAVELO
b	HUANUACAHAUA	g	BOYUIBE	l	ORURO	p	LAS CARRERAS
c	SAN BENITO	h	TOLATA	m	COCHABAMBA	r	TARIJA
d	SUCRE	i	PATACAMAYA	n	TUMUSLA	s	UNCIA
e	POTOSI	j	PUENTE VILLA	o	MACHACAMARCA	t	LAJA
u	PADCOYO	v	CALAPAYA	w	QUILLACOLLO	x	TIWANACU
y	PUNATA						

1	Arroba	11,5	Kilogramos
1	Arroba	25	Libras
1	Arroba (licores) Camargo	13,5	Litros
1	Arroba (licores) Luribay	12	Litros
1	Cuadra	100	Metros
1	Carga	6	Arrobas
1	Carga	1 1/2	Quintales
1	Cesto (Coripata)	14,75	Kilogramos
1	Cesto (Coroico)	13,80	Kilogramos
1	Cuartilla (Camargo)	3,75	Litros
1	Cuartilla (Cliza)	3,75	Litros
1	Chipa (Camargo)	11,50	Kilogramos
1	Chipa (Quillacollo)	25	Kilogramos
1	Chipa (Yacuiba)	11	Kilogramos
1	Fanega (Zudañez)	92	Kilogramos
1	Fanega (Quime)	164,22	Kilogramos
1	Fanega (Cliza)	138	Kilogramos
1	Fanega (Punata)	165,60	Kilogramos
1	Fanega (Quillacollo)	100	Kilogramos
1	Fanega (Uncía)	92	Kilogramos
1	Fanega (Vallegrande)	115	Kilogramos
1	Fanega (Montero)	193,20	Kilogramos
1	Fanega (Tarija)	92	Kilogramos
1	Kilogramo	2,1739	Libras
1	Libra	0,460	Kilogramos
1	Legua	5	Kilómetros
1	Onza	28,75	Gramos
1	Quintal	100	Libras
1	Quintal	46	Kilogramos
1	Quintal	4	Arrobas
1	Quintal (licores) Luribay	48	Litros
1	Quintal (licores) Tupiza	54	Litros
1	Quintal (licores) Camargo	54	Litros
1	Tonelada Métrica	21,74	Quintales
1	Tambor (Coroico)	23	Kilogramos
1	Turrit	200	Litros

BIBLIOGRAFIA

Manual del Ingeniero	John H. Perry, P.H.D.	Traducción de la tercera edición en inglés 1.966
Equipo para procesamiento de productos agrícolas.	Carl W. Foll y Freddy Salas A.	I. I. C. A. 1968
Manipulación y almacenamiento de granos alimenticios en las zonas tropicales y subtropicales.	D.W. Hall	Cuadernos de Fomento Agropecuario de la FAO.
Agricultura Tropical	Gordon Wrigley	Tercera impresión en español 1969
Agenda del Salitre	Compañía de Salitre y Yodo de Chile	Edición 1956
Manual de Agricultura	Iowa State University	Traducción de la quinta edición en inglés.
Informes Técnicos Agropecuarios.	Augusto Valdivia A.	La Paz 1960 - 1974
Estudios Unidad de Implementación y Análisis del F.R.A. y F.R.I.	Bco. Central de Bolivia	1972 - 1974



TEMA	PAGINA
1. PRESENTACION	1
2. SISTEMAS DE UNIDADES Y SUS EQUIVALENCIAS	1
2.1 Unidades del Sistema Métrico Decimal	1
2.2 Unidades del Sistema Americano U. S. A.	2
3. EQUIVALENCIAS PARA LA CONVERSION DE UNIDADES DEL SISTEMA AMERICANO AL SISTEMA METRICO DECIMAL	3
3.1 Equivalencias de medidas lineales	3
3.2 Equivalencias de áreas	3
3.3 Equivalencias prácticas de medidas lineales y de áreas	3
3.4 Equivalencias de medidas de volúmen y capacidad	4
3.5 Equivalencias de masas	4
3.6 Equivalencias prácticas de algunas medidas de volúmen, capacidad y masa	5
4. CONSTANTES NUMERICAS USUALES	6
4.1 Constantes numéricas usuales Circulares y del número e	6
4.2 Equivalencias de medidas angulares	6
4.3 Equivalencias decimales de algunas fracciones	7
4.4 Equivalencias métricas de fracciones de pulgada	7
5. EQUIVALENCIAS ENTRE UNIDADES FISICAS	8
5.1 Equivalencias de potencia	8
5.2 Equivalencias de calor, energía o trabajo	8
5.3 Equivalencias de unidades de presión	9
5.4 Equivalencias de densidades	9
5.5 Equivalencias de velocidades	10
5.6 Equivalencias de peso y masa por unidad de longitud	10
5.7 Tablas de conversión de temperaturas	11
6. FORMULAS GEOMETRICAS USUALES	12
6.1 Triángulo, cuadrado, rectángulo y trapecio	12
6.2 Circulo, circunferencia, polígono regular y corona circular	13
6.3 Tronco de pirámide, cilindro y esfera	14
6.4 Cubo, prisma y pirámide	15
6.5 Cono, tronco de cono y barril	16
7. INFORMACION AGRICOLA	17
7.1 Pesos Helectrolítricos aproximados de algunos productos	17
7.2 Contenido de humedad adecuado de algunos cereales y leguminosas para su almacenamiento seguro en estructura hermética	17
7.3 Cantidad de semillas por hectárea, cereales y leguminosas	18
7.4 Número de plantas frutales por hectárea	18
7.5 Recomendaciones para el secamiento de granos	19
7.6 Determinación del número de plantas por hectárea	20
7.7 Indice de "PH" requerido según cultivos	20
7.8 Número de semillas por kilogramo	21
7.9 Peso por bushel y por saco normal de ciertos productos	21
7.10 Indice común de imbibición de agua en suelos de diferentes clases texturales	22
7.11 Cantidad de fertilizantes utilizados por hectárea y según cultivos	22
7.12 Equivalencias de unidades animales	22
7.13 Valor nutritivo de algunos alimentos importantes	23
7.14 Indices de reproducción animal	23
7.15 Valor nutritivo de algunos alimentos bolivianos	24 - 25
8. INFORMACION TECNICA INDUSTRIAL	26
8.1 Pesos específicos de algunos productos industriales	26
8.1.1 Metales, sus aleaciones y sus minerales	26
8.1.2 Piedras sin labrar o mampostería ordinaria	26
8.1.3 No metales	27
8.1.4 Madera estructural secada al aire	27
8.1.5 Sustancias bituminosas	27
8.1.6 Piedra labrada o sillería	27
8.1.7 Piedra extraída de la cantería y apilada	27
8.1.8 Carbón y coque apilados	27
8.1.9 Sólidos diversos	28
8.1.10 Líquidos diversos	28
8.1.11 Materiales diversos de construcción	29
8.1.12 Tierras excavadas	29
8.1.13 Productos minerales	29
8.2 Factores de conversión aproximados de algunos productos en su relación materia prima a producto	30
8.3 Relación peso vivo a peso faeneado de animales	30
9. DISTANCIAS EN KILOMETROS ENTRE LAS POBLACIONES MAS IMPORTANTES DE BOLIVIA	31
9.1 Poblaciones de: A - H	31
9.2 Poblaciones de: H - S	32
9.3 Poblaciones de: S - Y	33
9.4 Principales rios navegables y sus distancias	34
Anexo: Medidas típicas de Bolivia	35
Bibliografía	35