

A close-up photograph showing two hands holding cacao pods. The hand on the left holds a large, ripe, reddish-brown cacao pod. The hand on the right holds a smaller, green, unripe cacao pod. In the background, several colorful beaded necklaces (yellow, black, and green) are visible against a light-colored fabric. The text is overlaid on semi-transparent dark rectangular boxes.

**MANEJO INTEGRADO DEL
CULTIVO DE CACAO**

CARTILLA DIDÁCTICA

**VEREDA EL GUALILO
2023**

INTRODUCCIÓN

La transformación del cacao es considerada un proceso pero en ocasiones poco se habla de aspectos importantes y que se deben tener en cuenta como el suelo ya que es un organismo vivo, que tiene componentes , que sus diferentes propiedades tanto físicas, químicas como biológicas, todo esto debe tener un equilibrio, así mismo se deben tener en cuenta la profundidad efectiva recordando que esto hace referencia a la profundidad que pueden alcanzar las raíces de las plantas; otro de los aspectos relevantes es el Ph junto con los nutrientes, todo esto siendo importante para lograr un excelente resultado en los cultivos.

Ahora bien, para poder todo esto se debe realizar un análisis de suelo para así determinar el rendimiento del cultivo y siempre se debe estar pendiente de la fertilización y nutrición del suelo, pero incluso en este aspecto también se debe estar alerta en cuanto a cual fertilizante es el más adecuado para el suelo, también se debe tomar en consideración cada una de las etapas en las que esta porque existen épocas de aplicación (brotación, floración, desarrollo del fruto) si no se presta atención a todo esto se pueden cometer errores. Es muy importante tener claro que también se puede presentar deficiencia o exceso de elementos como Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre y Boro, siendo importante aclarar la importancia del mismo en los cultivos.

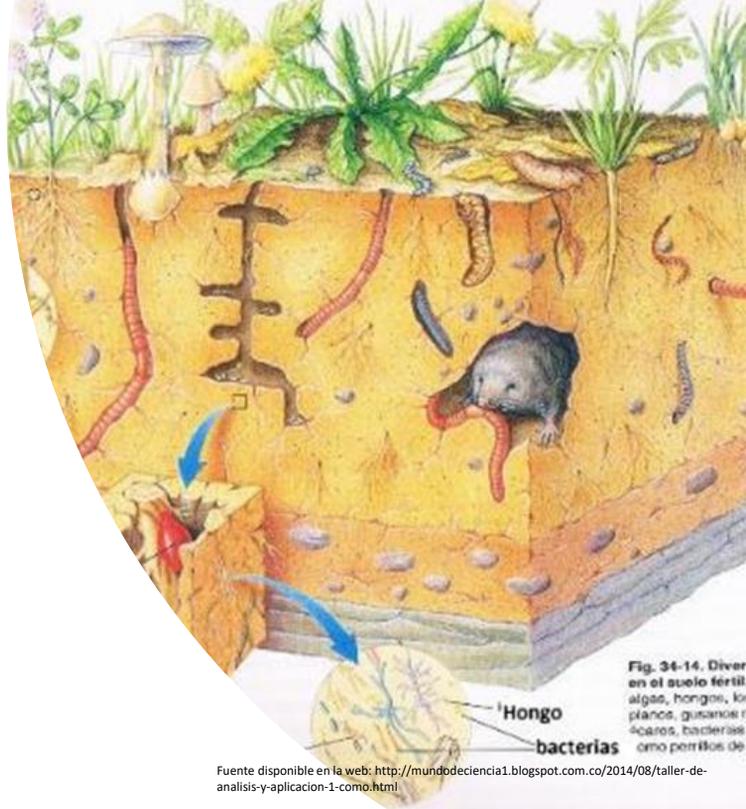
Por otro lado el beneficio del cacao consta de la cosecha, la selección, la partida, el desgranado, la fermentación, el secado, la clasificación, el empaque, el almacenamiento y los costos de infraestructura beneficio, en los primeros 9 se deben tener siempre presente aspectos que pueden hacer la diferencia para no cometer errores que pueden costar en el sabor, la calidad o incluso los resultados como tal del producto, en el último punto es muy importante tener en cuenta pues puede ayudar a esa calidad y a evitar errores.

Precisamente para hablar de calidad se deben tener en cuenta otros factores como la parte genética, el secado, la fabricación, el manejo, el almacenamiento y transporte. El 95% del cacao que exporta Colombia es fino y de aroma, pero aún se debe mejorar para obtener un 100% que se ha logrado en otros países.

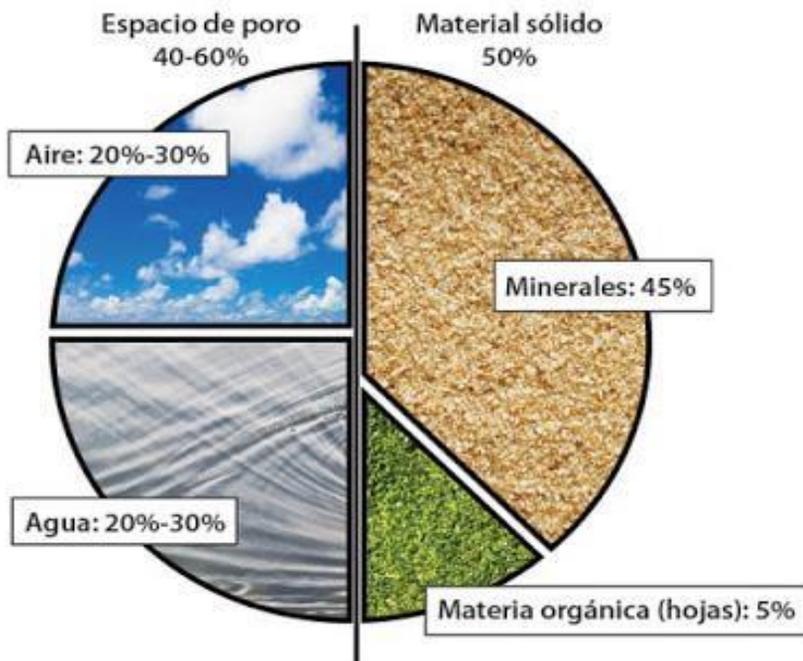
Al final de la cartilla se muestra la importancia y los factores que se deben tener en cuenta en el tostado del cacao mostrando las ventajas y las desventajas, siendo mayor las primeras.

EL SUELO: UN ORGANISMO VIVO

EL SUELO está compuesto por el material orgánico y mineral que cubre la mayoría de la superficie terrestre, contiene materia viva y sirve de soporte para la vegetación.



COMO ESTA CONFORMADO EL SUELO



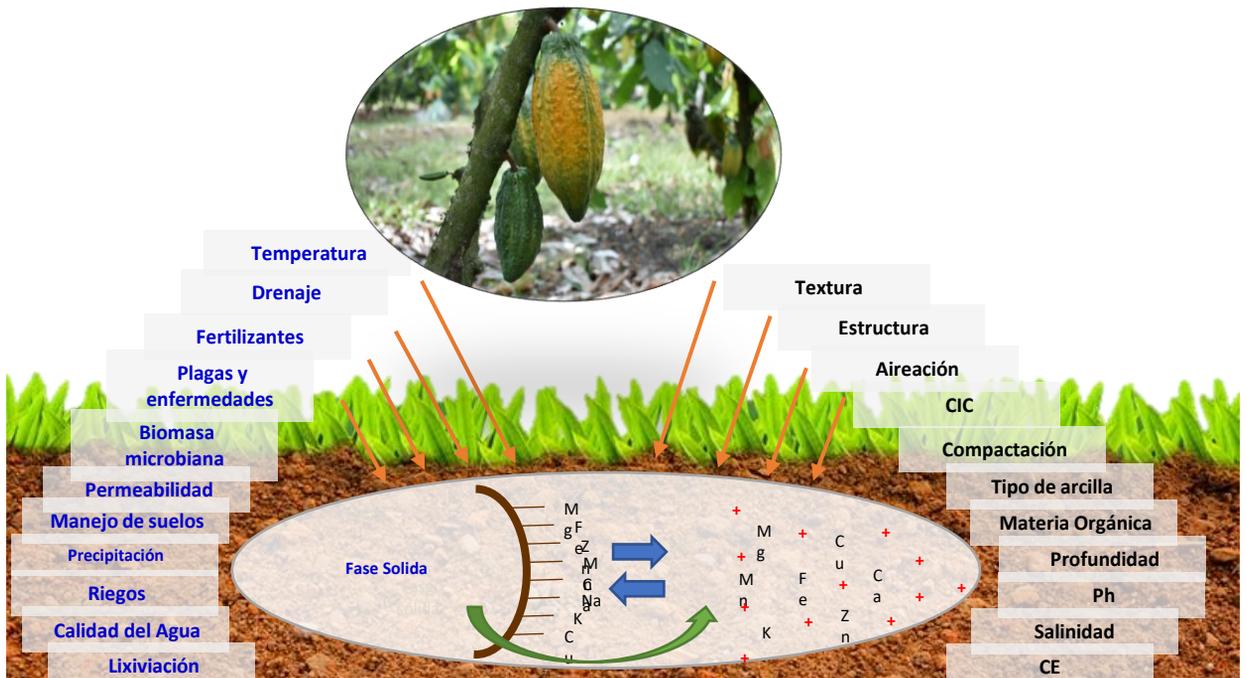
PROPIEDADES DEL SUELO



Fuente: <https://quimcasa.blog/2018/11/21/el-equilibrio-marca-la-diferencia/>

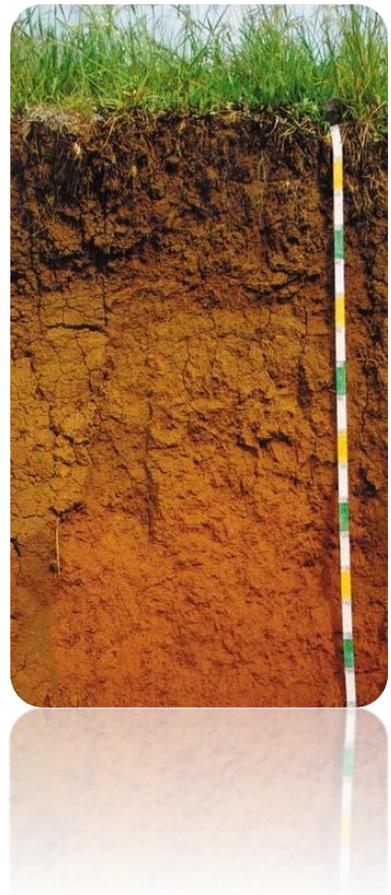
Mantener el equilibrio en las propiedades del suelo es la clave para maximizar su capacidad productiva

FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y CLIMATOLÓGICOS



PROFUNDIDAD EFECTIVA

Hace referencia a la profundidad que pueden alcanzar las raíces de las plantas sin encontrar obstáculos.

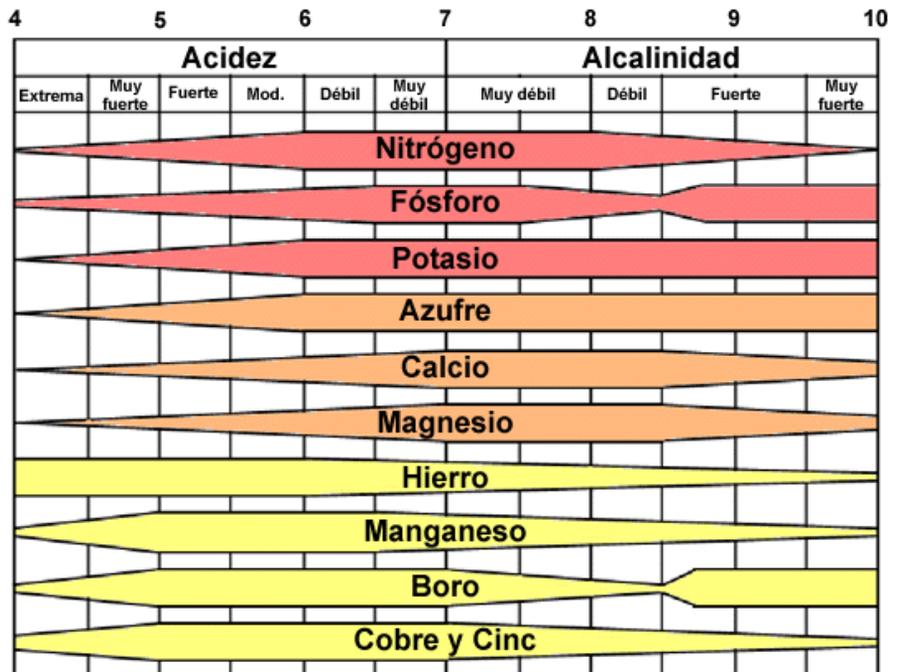


PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO (CM)

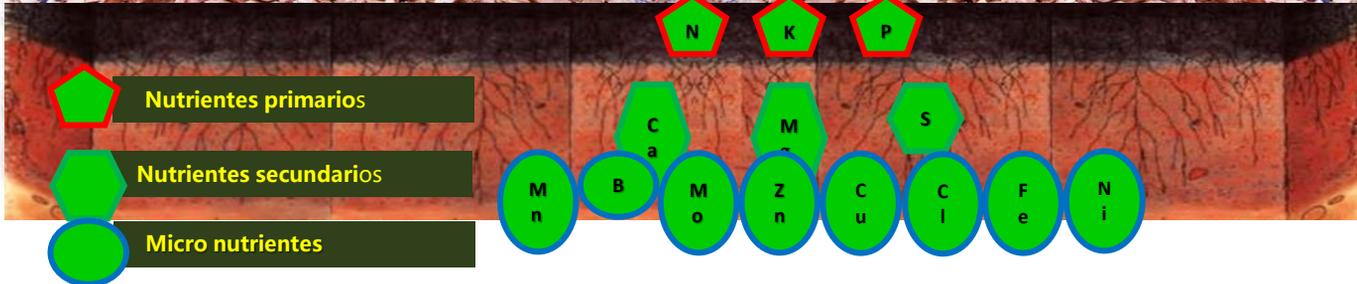
Muy profunda	Mas de 150
Profunda	150 a 100
Moderadamente profunda	100 a 50
Superficial	50 a 25
Muy superficial	25 a 10
Extremadamente superficial	Menos de 10

pH

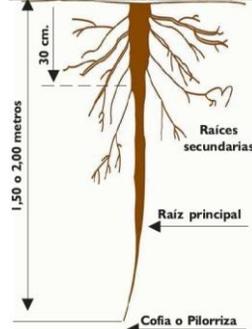
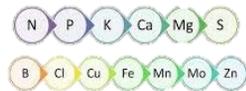
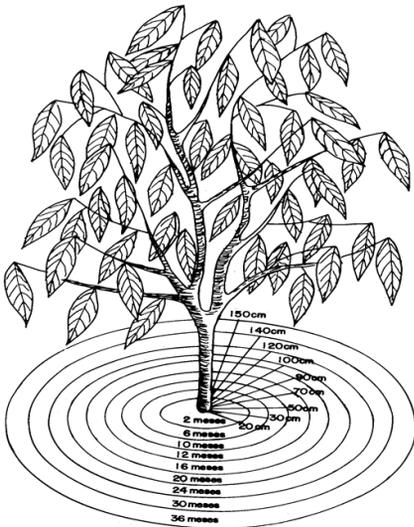
Es una de las propiedades físico - químicas más importante en los suelos.



NUTRIENTES



SISTEMA RADICULAR



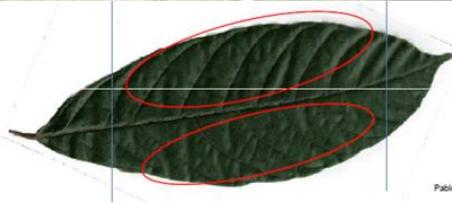
Zona de captación de luz

Zona de producción

Zona de Nutrición

ANÁLISIS DE SUELOS Y/O FOLIARES

Consiste en la determinación de las características físicas y químicas, que influyen en el rendimiento de un cultivo.



Pablo Fernando Ramos



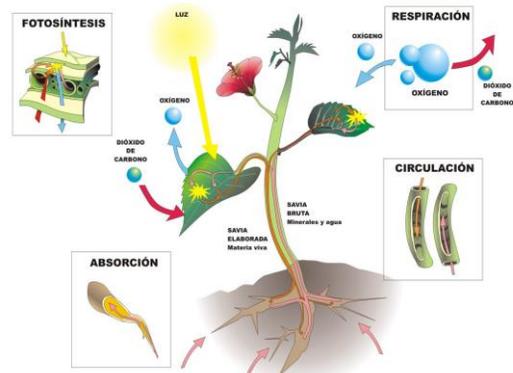
Hoja seleccionada

FERTILIZACIÓN

Incorporar sustancias que mejoren la calidad del suelo y que faciliten el crecimiento y producción de la planta.

NUTRICIÓN

Es el conjunto oficial de procesos mediante los cuales los vegetales toman sustancias del exterior para sintetizar sus componentes celulares o usarlas como fuente de energía



FUENTE: Linares, C. Ph.D. Universidad Autónoma de México

FERTILIZANTE



Fuente: <https://es.dreamstime.com>

Material natural o industrializado, que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas, para mejorar la fertilidad del suelo e incrementar la producción de la misma.

EXPERIENCIAS - ENSAYOS

Recordemos lo visto en la formación:

CONTENIDO DE NUTRIENTES DE ALGUNOS ABONOS ORGÁNICOS

CARACTERISTICAS	GALLINAZA	LOMBRINAZA	RESTOS DE PODA	CACOTA DE CACAO	CACOTA DE CACAO
			CACAO **	COMPOSTADA **	SECA **
HUMEDAD%	NR	24	4.50	4.5	10.20
M.O (%)	20	35	99.5	99.2	99.20
NIROGENO TOTAL%	1.0	1.15	3.1	3.21	2.11
FOSFORO%	0.80	1.97	2.24	2.6	0.76
POTASIO%	0.40	1.14	1.95	2.41	0.96
CALCIO%	NR	3.40	6.81	6.92	4.93
MAGNESIO%	NR	1.28	1.02	1.11	0.87
PH	NR	NR	6.59	5.94	6.55
C.I.C	NR	NR	100.2	110.2	95.20
BORO	NR	NR	1.55	1.79	0.6
ZINC(Zn)	NR	NR	192.6	212	66.10
CARBONO ORGANICO	NR	NR	39.73	39.5	41.99
C/N	NR	NR	32.56	25.32	19.9
M.O - FAC-OXIDABLE	NR	NR	68.5	68.1	72.4

** RESULTADOS MUESTRAS ANALIZADAS EN LABORATORIO

FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE CACAO



ÉPOCA DE APLICACIÓN

La aplicación depende de la demanda del cultivo y de la disponibilidad de nutrientes en la solución del suelo.



Cronograma de actividades de cacao para nororiente del país; comportamiento productivo y eco fisiológico del cacao.

FACTOR	MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Precipitación														
Poda			PRINCIPAL					SECUNDARIA						
Brotación														
Fertilización														
Floración efectiva		⊗				⊗	⊗⊗	⊗⊗	⊗		⊗	⊗⊗	⊗⊗	⊗
D. Frutos (Pepinos)		***				**	*****	*****	**			*****	*****	***
Frutos enfermos			QUINCENAL			SEMANTAL				QUINCENAL			SEMANTAL	
Escobas vegetativas			PRINCIPAL						SECUNDARIA					
Fitoftora. Cáncer										PRINCIPAL				
% Cosecha						PRINCIPAL							MITACA	

ERRORES



No disponer análisis de suelo/foliar



Considerar solo N - P - K



Aplicación excesiva o deficiente de fertilizantes.

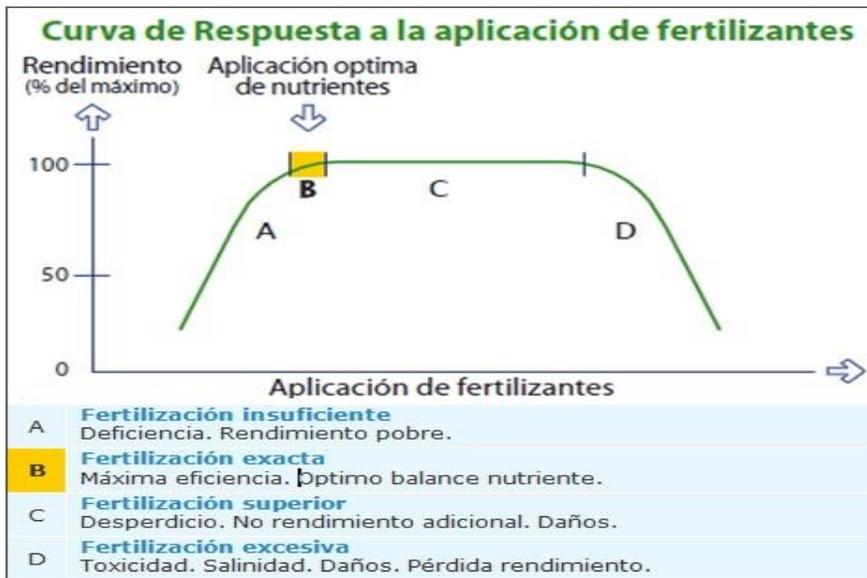


Aplicación inoportuna.



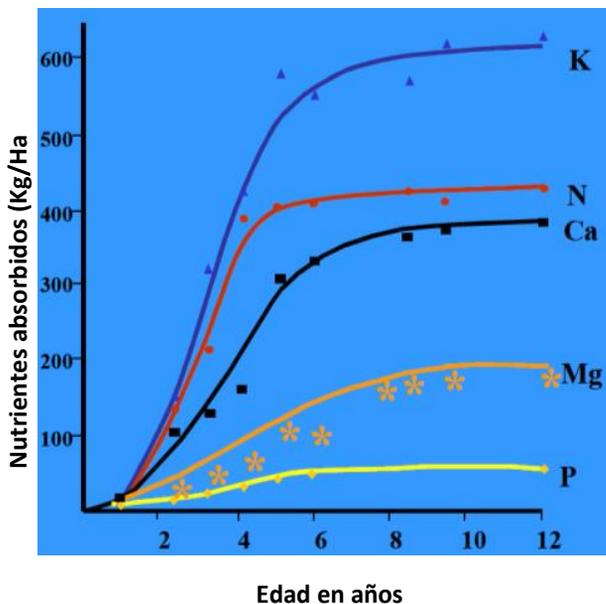
Uso de recetas.

RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES



Fuente: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/fertilizer-application-rates>

ABSORCIÓN DE NUTRIENTES POR EL CACAO A TRAVÉS DEL TIEMPO



En promedio, 1.000 kg de semilla de cacao extraen:

40 Kg de K₂O

30 Kg de N

13 Kg de CaO

10 Kg de MgO.

8 Kg de P₂O₅

Fuente: IPNI S.f

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

ESTADO DEL CULTIVO	EDAD DE LA PLANTA EN MESES	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES – PROMEDIO EN Kg/Ha						
		N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn
Vivero	5 - 12	2,4	0,6	2,4	2,3	1,1	0,04	0,01
Establecimiento	28	136	14	156	113	47	3,9	0,5
Inicio de producción	39	212	23	321	140	71	7,1	0,9
Plena producción	50 - 87	438	48	633	373	129	6,1	1,5

Fuente: Thong YNG, citado por Morais, F.I., Santana, M.B. y Santana, Ch. Nutricao Mineral e Adubacao do cacauero. CEPLAC, Bahia, Brasil.



INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELOS

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	VALOR
pH (1:2,5)	5.73
Conductividad eléctrica (CE) (1:5)	0.21
Materia Orgánica (MO)	2.15
Fosforo (P) Disponible (Bray II)	17.5
Azufre (S) disponible	6.73
Capacidad Interc Catiónico Efect (CICE)	7.42
Boro (B) Disponible	0.18
Acidez (Al+H)	ND
Aluminio (Al) Intercambiable	ND
Calcio (Ca) disponible	5.43
Magnesio (Mg) Disponible	1.70
Potasio (K) Disponible	0.16
Sodio (Na) Disponible	<0.14
Hierro (Fe) olsen Disponible	146.68
Cobre (Cu) olsen Disponible	2.61
Manganeso (Mn) olsen Disponible	17.01
Zinc (Zn) olsen Disponible	3.61

NUTRIENTES	ESTADO DE NUTRIENTES			
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
pH	< 4.5–5.0	5.0–5.5	5.5–6.5	> 6.5
Materia Orgánica %	< 1.0–1.5	1.5–3.0	3.0–4.0	> 4.0
Nitrógeno Total %	< 0.10–0.15	0.15–0.25	0.25–0.40	> 0.40
Fosforo meq/100 gr	< 10–15	15–25	25–35	> 35
Potasio meq/100 gr	< 0.15–0.25	0.25–0.30	0.30–0.45	> 0.45
Magnesio meq/100 gr	< 0.15–0.25	0.25–0.40	0.40–3.00	> 3.0
Boro mg.k-1	< 0,19	0,20 – 0,40	>0,41	
Cobre mg.k-1	< 1	1-3	> 3,10	
Manganeso mg.k-1	<5	5-10	>11	
Hierro mg.k-1	<25	26-50	>55	
Zinc mg.k-1	<1.50	1.60-3	>3.10	
CIC	<10	11-20	>21	
Calcio	<2.9	3-6	>7	

DEFICIENCIAS NUTRICIONALES



<http://www.ipni.net>

IMPORTANCIA	DEFICIENCIA	EXCESO
<p>Componente de las proteínas y de los compuestos orgánicos. Favorece el crecimiento. El 80% del aire es nitrógeno.</p>	<p>Bajos rendimientos, débil macollamiento, madurez prematura, hojas de color verde claro.</p>	<p>Poca resistencia frente a enfermedades y plagas, madurez retardada, y capacidad reducida de almacenamiento; hojas de color verde azulado oscuro.</p>



IMPORTANCIA	DEFICIENCIA	EXCESO
<p>Es parte elemental en compuestos proteicos de alta valencia; influyen en la formación de semilla y en la formación de raíces; es regulador principal para todos los ciclos vitales de la planta.</p>	<p>Plantas atrofiadas y de color verde oscuro; las hojas más viejas adquieren color púrpura. Malformación de raíces, retraso en la floración y madurez.</p>	<p>Fijación del zinc en el suelo (bloqueo).</p>

K



IMPORTANCIA	DEFICIENCIA	EXCESO
<p>Importante en la síntesis de proteínas e hidratos de carbono, influenciando en la firmeza del tejido (solidez del tallo), resistencia y calidad (conformación del fruto).</p>	<p>Bajo rendimiento y poca estabilidad de la planta, mala calidad y alta perecibilidad del producto cosechado, mayor necesidad de agua, bloqueo de síntesis de proteínas (escaso efecto del Nitrógeno), poca resistencia a heladas, enfermedades y plagas.</p>	<p>Bloqueo en la fijación del magnesio y del calcio, con la consecuente reducción de la calidad de la planta</p>

Ca



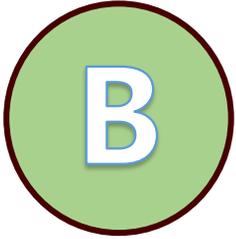
IMPORTANCIA	DEFICIENCIAS	EXCESO
<p>Es parte fundamental en determinados compuestos, importante en la regulación de pH, fortalece las raíces y paredes de las células y regula la absorción de nutrientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pudriciones apicales en frutos • Deformación y necrosis de las hojas jóvenes • Afecta el crecimiento radicular • Caída prematura de hojas, muerte de brotes y yemas. 	<p>Por ejemplo, el hierro puede ser fijado a pH muy bajos o muy altos</p>



IMPORTANCIA	DEFICIENCIA
<ul style="list-style-type: none">• Componente estructural de la clorofila.• Necesario para la formación de azúcares.• Interviene en el llenado del fruto.• Interviene en el metabolismo del fósforo.• Activa procesos enzimáticos.	<ul style="list-style-type: none">• Clorosis interveinal• Baja concentración de hidratos de carbono.



IMPORTANCIA	DEFICIENCIA
<ul style="list-style-type: none">• En el metabolismo (síntesis de enzimas y clorofila).• Estimula el desarrollo radicular.• Catalizador de reacciones.• Promueve la resistencia a enfermedades.• Interviene en los procesos de fecundación de flores, fotosíntesis y respiración.	<ul style="list-style-type: none">• Hojas jóvenes cloróticas, especialmente en la punta de los brotes y de las hojas.• Causada por el exceso de P y N



IMPORTANCIA	DEFICIENCIAS
<ul style="list-style-type: none">• En el metabolismo de carbohidratos y translocación de azúcares.• Desarrollo radicular, hojas y botones florales.• Germinación del polen.• Formación del tubo polínico.• Formación de la pared celular.	<ul style="list-style-type: none">• Malformaciones de flores y frutos.• Acortamiento de entrenudos.• Aborto de flores y frutos.• Baja viabilidad de polen.• Aspecto corchoso de la lámina foliar

EXPERIENCIAS DE MANEJO AGRONÓMICO EN GRANJAS EXPERIMENTALES DE FEDECACAO, ENFATIZANDO ACTIVIDADES DE FERTILIZACIÓN



Restos de podas, encarriladas en calles alternadas, para su respectiva descomposición. Transformación posterior en materia orgánica.

Calles libres, con mejor acceso, con el propósito de realizar laboreos en cuanto a la aplicación de fertilizantes y realización de otras actividades.



“El fin fundamental del beneficiado es convertir el cacao en un producto conservable, de fácil transporte y que posea las cualidades de aroma y sabor que le dan todo su valor comercial para su posterior utilización en las industrias de alimentación, de las grasas y farmacéuticas.” Jaime Nosti Nava

BENEFICIO DE CACAO



PROCESO DE BENEFICIO DE CACAO

El aprovechamiento del cacao va más allá de la mera producción de chocolate; es un proceso integral que abarca diversos aspectos económicos, sociales y medioambientales.

Desde una perspectiva social, el cacao tiene un impacto profundo en las comunidades locales. La cadena de suministro del cacao implica a numerosos actores, desde los agricultores que cultivan el cacao hasta los trabajadores involucrados en la cosecha y procesamiento



1. COSECHA



- Recolección de frutas maduras.
- Ubicar puntos estratégicos para apilar los frutos.



- En lo posible utilizar tijera manual
- Evitar herir el cojín floral
- Cortar el pedúnculo cerca al fruto

2. SELECCIÓN

- Descarte de frutos afectados por enfermedades
- Distribución de los residuos de cosecha



3. PARTIDA



- Se realiza con el fin de extraer los granos y separarlos de la placenta
- Utilización de herramientas adecuadas
- Evitar heridas o cortes en granos

4. DESGRANADO

- Se conoce como degrullado, desengrullado, desgranado entre otros.
- Utilizar recipientes limpios
- Evitar que al retirar los granos quede residuos de corteza u otras impurezas



5. FERMENTACIÓN DE CACAO

Tiene por objeto mejorar los caracteres organolépticos del grano a consecuencia de una fermentación interna, facilitar la eliminación de la pulpa y el secado.



EFFECTOS DE LA FERMENTACIÓN



Disminución del amargor y astringencia



Permite el desarrollo de los precursores del aroma



Muerte de los granos de cacao

MÉTODOS DE FERMENTACIÓN



Cajón tipo
escalera



Rohan



Sacos



Tambor



Cajón Lineal



Montones

DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE CAJONES FERMENTADORES DE CACAO

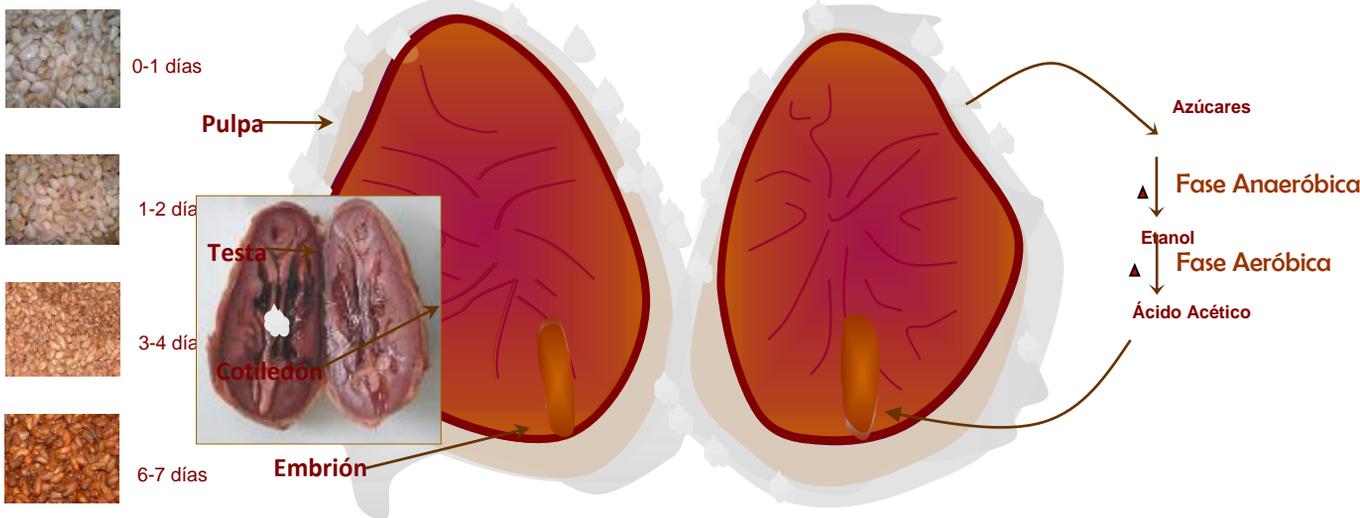
LARGO (Metros)	ANCHO (Metros)	ALTO (Metros)	Kilos de cacao	
			FRESCO	SECO
1	0,4	0,6	378	141
1.5	0,8	0,8	648	246
2	0,8	0,6	756	288



PRÁCTICAS **NO RECOMENDABLES** DURANTE LA FERMENTACIÓN

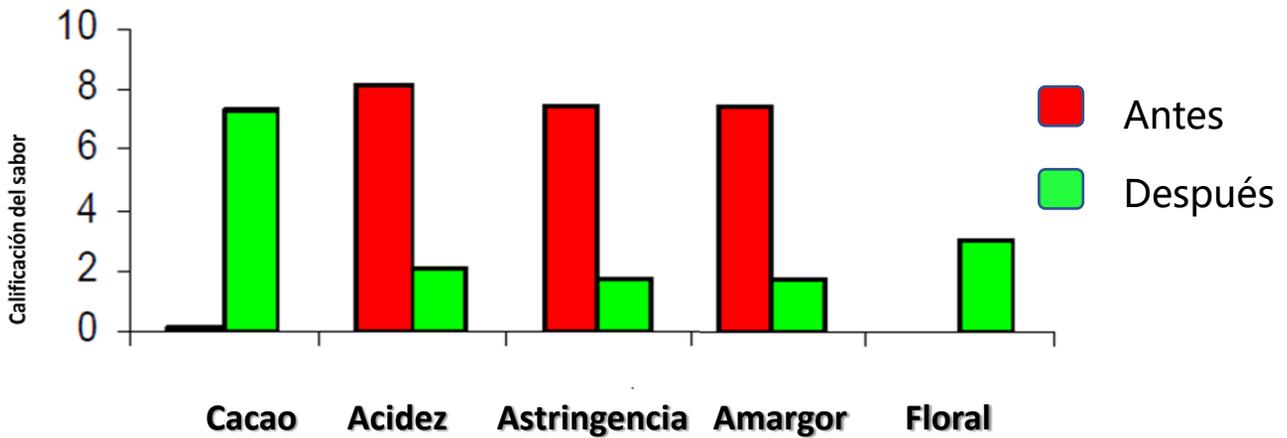


PROCESO DE FERMENTACIÓN DE CACAO



Fuente: Gladys Ramos, 2009

CAMBIOS DE SABOR



TIEMPO DE FERMENTACIÓN

- ❖ Los cacaos **Criollos** el proceso de fermentación tiene una duración de 3 días, volteando la masa cada 12 horas.
- ❖ Los demás tipos de cacaos como los **Trinitarios** el proceso de fermentación tiene una duración de 6 a 7 días, volteando la masa a las 48 horas y los siguientes volteos, cada 24 horas.

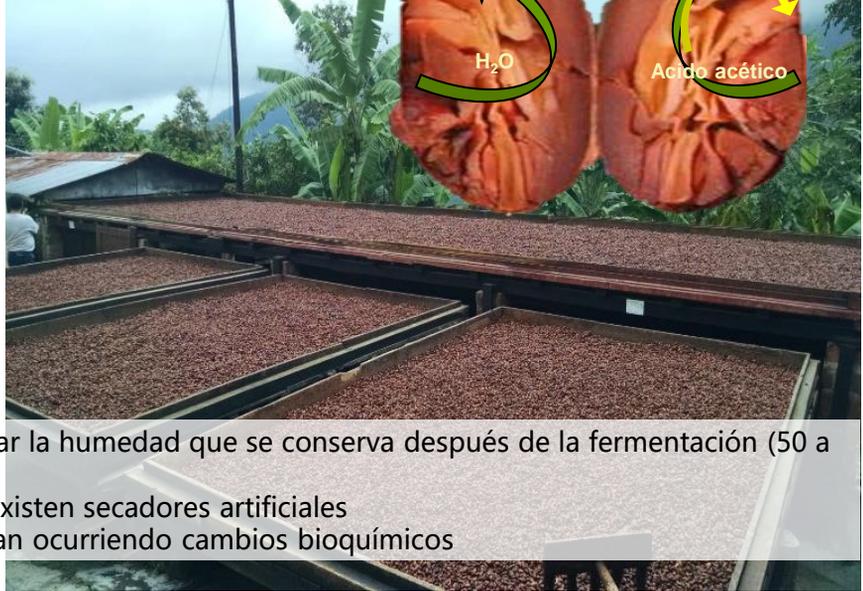


CALIDAD SEGÚN LA FERMENTACIÓN

- ❖ **Adecuada:** Almendras arriñonadas color marrón y aroma agradable.
- ❖ **Ausencia:** Almendras pizarrosas, sin aroma y fuerte astringencia y amargor.
- ❖ **Incompleta:** Almendras púrpura, escaso aroma, amargor y astringencia
- ❖ **Sobre fermentación:** Almendras defectuosas, secas, mohosas y con sabores y olores indeseables.



6. SECADO



- Proceso con el que se busca bajar la humedad que se conserva después de la fermentación (50 a 60%) hasta un 7%.
- Preferiblemente al sol, aunque existen secadores artificiales
- Durante estos procesos continúan ocurriendo cambios bioquímicos

TIPOS DE SECADO



El tipo de infraestructura depende de la producción y la ubicación de la finca.



Equipos que permitan el monitoreo de la temperatura.

Días	Horas
Primer día	2
Segundo día	2 a 3
Tercer día	3 a 4
Cuarto día	4 a 5
Quinto día	Todo



ERRORES MÁS COMUNES DURANTE EL SECADO



7. CLASIFICACIÓN



- Descartar granos con defectos e impurezas
- Se puede realizar por medio de instrumentos como zarandas, manual o con uso de maquinaria.

8. EMPAQUE



- En costales de yute o fique (evita la humedad)
- Evitar el riesgo de contaminación por otras sustancias (Uso exclusivo del costal para cacao)
- Peso del bulto

9. ALMACENAMIENTO

- Bodegas de uso exclusivo para cacao
- Sobre estibas de madera para aislar del piso y las paredes mínimo 30 cm.



10. COSTOS INFRAESTRUCTURA BENEFICIO

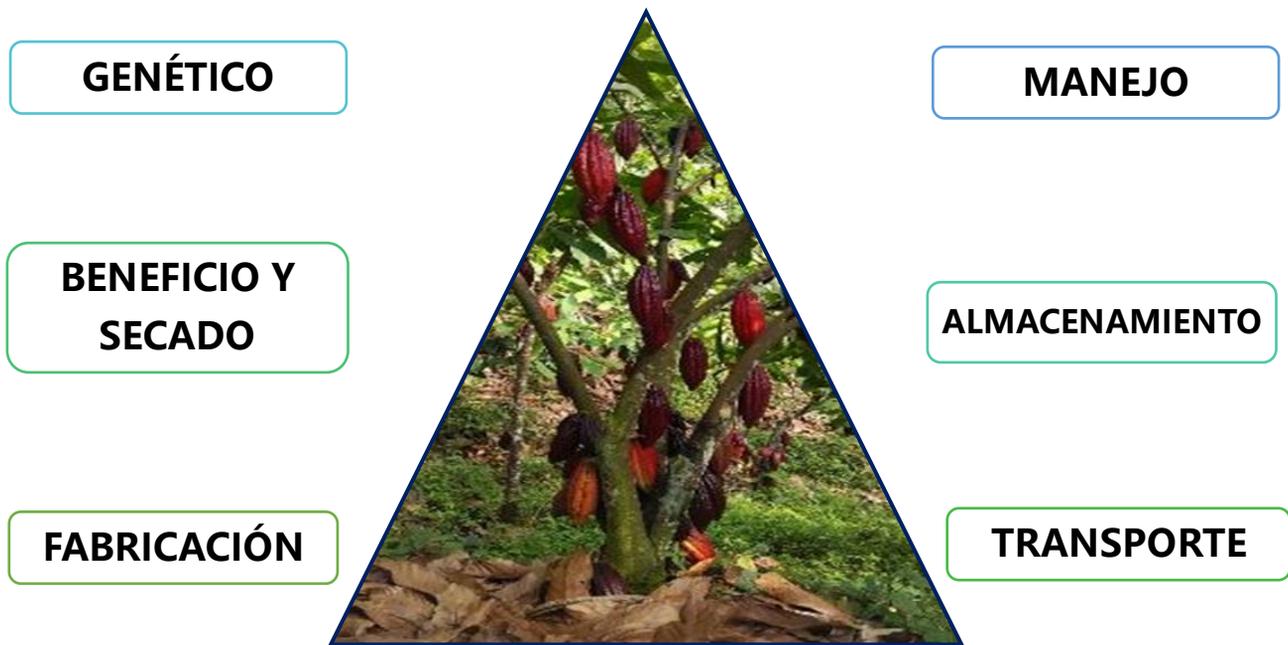


Unidad	Elba	Marquesina
Metro cuadrado de área de secado	\$240.000	\$104.166
Unidad de infraestructura de beneficio (techo, cajón, encerramiento)		\$1.471.500

CALIDAD DE CACAO



FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD



CALIDAD DE CACAO



CALIDAD PARA EL CULTIVADOR

Material Genético



Enfermedades



Productividad



Compatibilidad



CALIDAD PARA PROCESADOR/EXPORTADOR



Tamaño

Volúmenes

Color

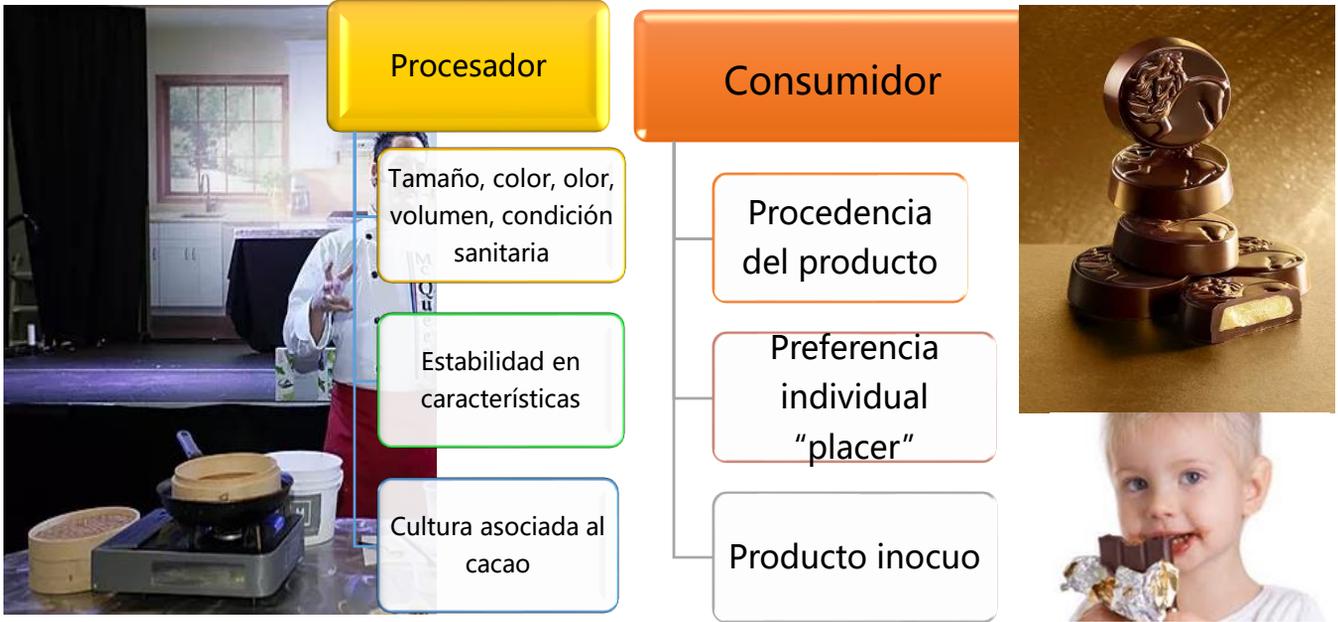
Procesador/Exportador

Olor

Condición Sanitaria



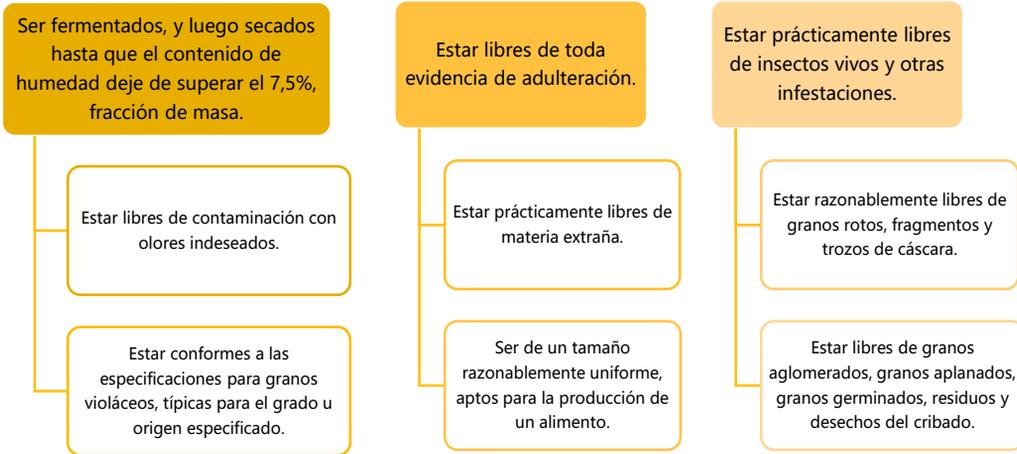
CALIDAD PARA:



TIPOS DE COMPRADORES



Norma ISO 2451 “Granos de cacao – especificaciones”



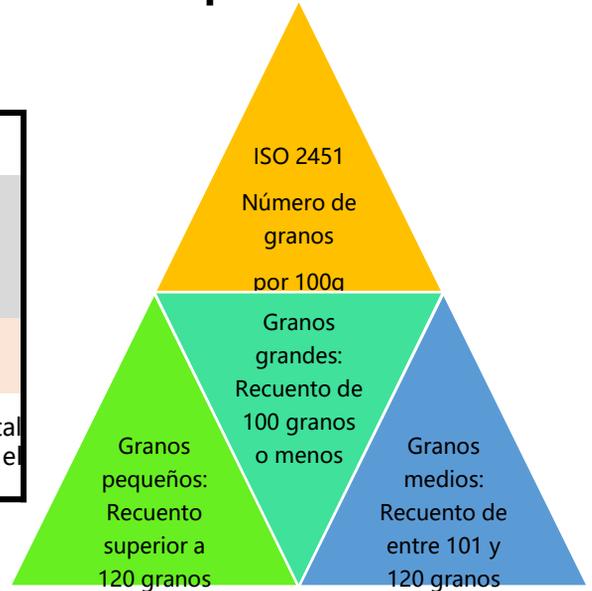
Publicada inicialmente en 1973, se revisó en 2014 para reflejar las prácticas comerciales actuales. Cita otras tres normas de la ISO: ISO 1114 Granos de cacao – Prueba de corte, ISO 2291 Determinación del contenido de humedad (método rutinario), e ISO 2292 – Muestreo. La norma ISO 2292 se está revisando actualmente, y se están estudiando nuevas modificaciones de la norma ISO 2451,

CAOBISCO/ECA/FCC Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. September 2015 (End, M.J. and Dand, R., Editors)

Norma ISO 2451 “Granos de cacao – especificaciones”

Porcentaje máximo de granos			
	Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos, germinados o planos
Grado I	3%	3%	3%
Grado II	4%	8%	6%

Los porcentajes en la última columna se refieren al total conjunto de todos los defectos especificados en el encabezamiento de la columna.



CAOBISCO/ECA/FCC Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. September 2015 (End, M.J. and Dand, R., Editors)

CACAO FINO Y DE AROMA

Fino o de Aroma es una clasificación de la Organización Internacional del Cacao (ICCO) que describe un cacao de excelente aroma y sabor. Aromas y sabores frutales, florales y de nueces, son característicos de este cacao.



FEAR 5 – FSA 13 – FTA 2

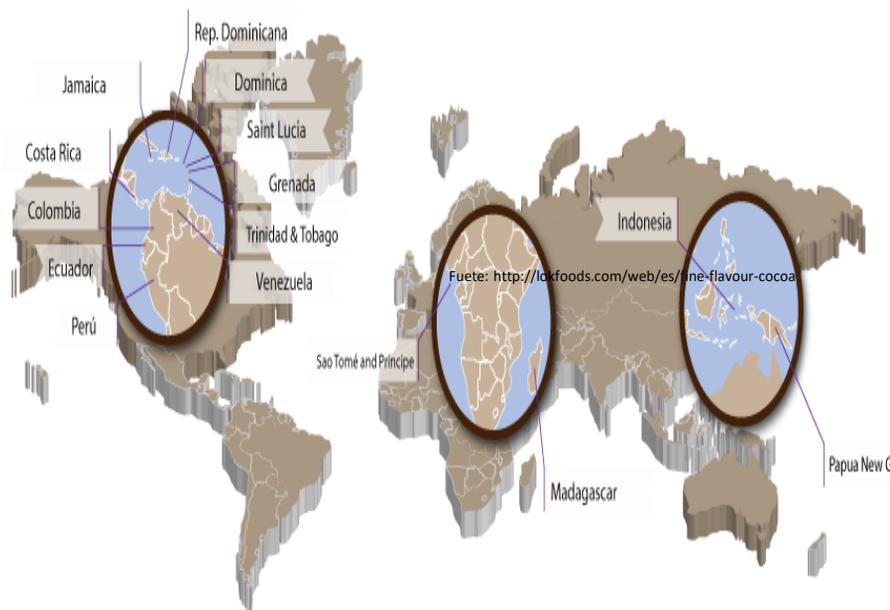
FEAR 5 – FSA 13 – FTA 2 – ICS 1 – FSA 11

FLE 3 – FEC 2 – FEAR 5

FSV 1 – FSV 41 – FSV 155 – FCHI 8

CACAO FINO DE SABOR Y AROMA

Countries	Share of total exports of the country classified as fine and flavour cocoa
Belize	50%
Bolivia	100%
Colombia	95%
Costa Rica	100%
Dominica	100%
Dominican Republic	40%
Ecuador	75%
Grenada	100%
Guatemala	50%
Honduras	50%
Indonesia	1%
Jamaica	95%
Madagascar	100%
Mexico	100%
Nicaragua	100%
Panama	50%
Papua New Guinea	90%
Peru	75%
Saint Lucia	100%
São Tomé and Príncipe	35%
Trinidad and Tobago	100%
Venezuela, Bolivarian Rep. of	100%
Vietnam	40%



Aprobadas por el Consejo Internacional del Cacao en una reunión en mayo de 2016 - ICCO

NTC 1252

(Última actualización 2012 – 09 – 24)

Tabla de requisitos físicos del grano

REQUISITOS	Cacao			Cacao especial	
	Premio	Corriente	Pasilla	Premio	Corriente
Granos bien fermentados, número de granos/100 granos, mínimo	65	65	60	70	65
Granos insuficientemente fermentados, número de granos/100 granos máximo	34	32	37	29	32
Masa (peso), en g/100 granos	> 120	100 - 120	40 - 60	> 120	105 - 120
Contenido de humedad en % (m/m), máx.	7,5	7,5	7,5	7,0	7,5
Grano de cacao de bajo peso en % (m/m), máx.	10,0	30,0	N/A	0	0

Tabla de tolerancias para el cacao en grano

REQUISITOS	Cacao			Cacao especial	
	Premio	Corriente	Pasilla	Premio	Corriente
Contenido de impurezas o materias extrañas en % (m/m), máx.	0	0,3	0,5	0	0,3
Grano mohoso interno, número de granos/100 granos, máx.	2	2	3	1	2
Grano dañado por insectos y/o germinados, número de granos/100 granos, Max.	1	2	2	1	2
Contenido de pasilla, número de granos/100 granos, máx.	1	2	-	1	2
Contenido de almendra en % (m/m), mín.	-	-	40-60	-	-
Granos sin fermentar, número de granos/100 granos, máx.	1	3	3	1	3

CALIDAD DEL GRANO

BIEN FERMENTADO

Grano de cacao cuyo proceso de fermentación ha sido completo y que presenta las siguientes características:

Cáscara o tegumento de color marrón, rojizo o pardo rojizo, que se desprende fácilmente de la almendra. Las almendras tienen color marrón o pardo rojizo oscuro (color chocolate) con alvéolos bien definidos de forma arriñonada y con olor a chocolate



INSUFICIENTEMENTE FERMENTADO

Grano de cacao, con una fermentación incompleta, cuyos cotiledones (almendra) presentan un color violeta o marrón violeta, de estructura semicompacta, con cáscara difícilmente separable.



PIZARROSO

Es un grano sin fermentar, que al ser cortado longitudinalmente, presenta en su interior un color gris negruzco o verdoso y de aspecto compacto.



GRANOS MÚLTIPLES

Unión de dos o más granos de cacao debido a ataques de hongos en la mazorca o a la falta de separación, volteo y remoción de los granos durante la fermentación y secado.



GRANO GERMINADO

Grano de cacao cuya testa o tegumento ha sido perforada o quebrada debido al crecimiento del embrión o radícula



MOHO

Grano con formación interna de estructura de hongo perceptible a la vista, con olor y sabor desagradable.



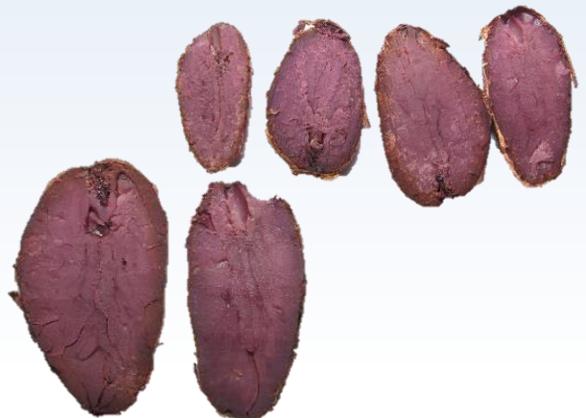
INSECTOS

Grano o pedazo de grano de cacao que aparece alterado en su apariencia y cuya estructura presenta perforaciones o daños causados por insectos



VIOLETAS

Grano de cacao, con una fermentación incompleta, cuyos cotiledones (almendra) presentan un color violeta.



TUESTE DEL CACAO

1. CONOCER LOS GRANOS DE CACAO

- Tamaño del grano
- Humedad y densidad
- Sabor

2. CREA EL PERFIL DE TUESTE

- Carga de temperatura
- Manipular la temperatura y tiempo de tueste

3. VERIFICA Y COMPLETA EL PROCESO DE TUESTE

- Color y aroma
- "Crack"

1. CONOCER LOS GRANOS DE CACAO



Aspecto físico



Perfil sensorial



Humedad de los granos

- **TAMAÑO DEL GRANO:** Lo ideal es tostar lotes de igual tamaño para garantizar uniformidad (igual transferencia del calor); si no son iguales se debe manejar diferentes temperaturas y esto complica el proceso.





- **HÚMEDAD Y DENSIDAD:** Esto se determina con un medidor de humedad, entre mas secos se pueden romper durante el tueste y cuando son húmedos no se garantiza una evaporación total del agua sin someterlo a altas temperaturas por mucho tiempo.

- **SABOR:** Es importante el perfil sensorial del grano y se puede probar crudo haciendo una prueba y error. Además existen tres tuestes: suave, medio y fuerte , según el tipo de grano se decide cual es el mejor (no se justifica mucho con lotes pequeños)



2. CREA EL PERFIL DE TUESTE



<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52089/TG%20-%20AMSJ%2015%20DIC%20de%202020.pdf?sequence=1>

- **CARGA DE TEMPERATURA:** Es la temperatura que se usa al inicio del tueste. Existen diferentes temperaturas para usar teniendo en cuenta las características de los granos y también la humedad, pero es importante recordar que es la temperatura del aire dentro de la tostadora, pues los granos se demoran un poco mas en calentarse. Aún no existe un estándar pero anteriormente se presentó como se realiza en un porcentaje muy alto.



MANIPULAR TEMPERATURA Y TIEMPO DE TUESTE: Cada grano tiene un perfil de tueste , no existe una receta exacta es tal vez uno de los desafíos más grandes pues es tostar para obtener un sabor y un aroma que cada vez sea mejor, siendo la tostada, constantemente se debe estar pendiente de la temperatura de los granos y del tostador.

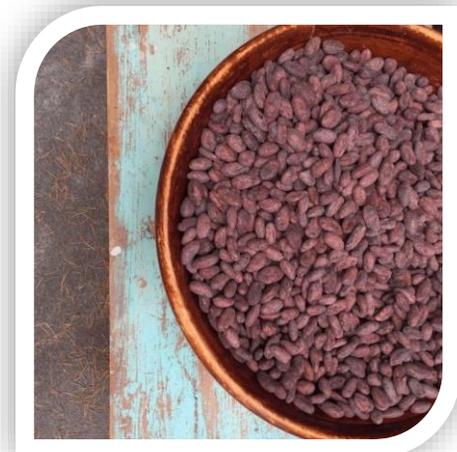
3. VERIFICA Y COMPLETA EL PROCESO DE TUESTE



- **COLOR Y AROMA:** Los granos de cacao no cambian como tal de color al exponerse al calor, pero lo que si se percibe es su aroma; el primer aroma es como a vinagre y ácido acético siendo cada vez mas agradable. Existen personas que lo van monitoreando y analizan su sabor y olor haciendo un seguimiento en el tueste.



- **CRACK:** Se debe escuchar una especie de "crack" , esta señal significa que ya esta casi esta, pero recordar la importancia de tostar los granos del mismo tamaño pues si son de diferentes tamaños no es confiable el sonido pues significa que algunos están y otros no. Un dato importante es que si después del tueste es mas fácil desprender los granos de la cascara fue un proceso exitoso.



TOSTADO

VENTAJAS

Eliminan el riesgo de contaminación gracias a la temperatura que se usa

Se da aromas propios del chocolate

Reacción de Maillard, caramelización y reacciones de las enzimas en el grano de cacao

Elimina ácidos volátiles (ácido atanoico), menos sabor ácido

Facilita separación de la cascarilla

Reduce la humedad en un 2%

DESVENTAJAS

Se puede perder el 0.5% de la manteca de cacao que tienen las semillas.

Si se tuestan en exceso pueden producir sustancias nocivas.

Puede reducir antioxidantes



MUCHAS GRACIAS

EL CACAOCULTOR ES LO PRIMERO!