



MEZCLAS FÍSICAS DE FERTILIZANTES.

ING. AGR. JOSE RAUL TRUJILLO B.

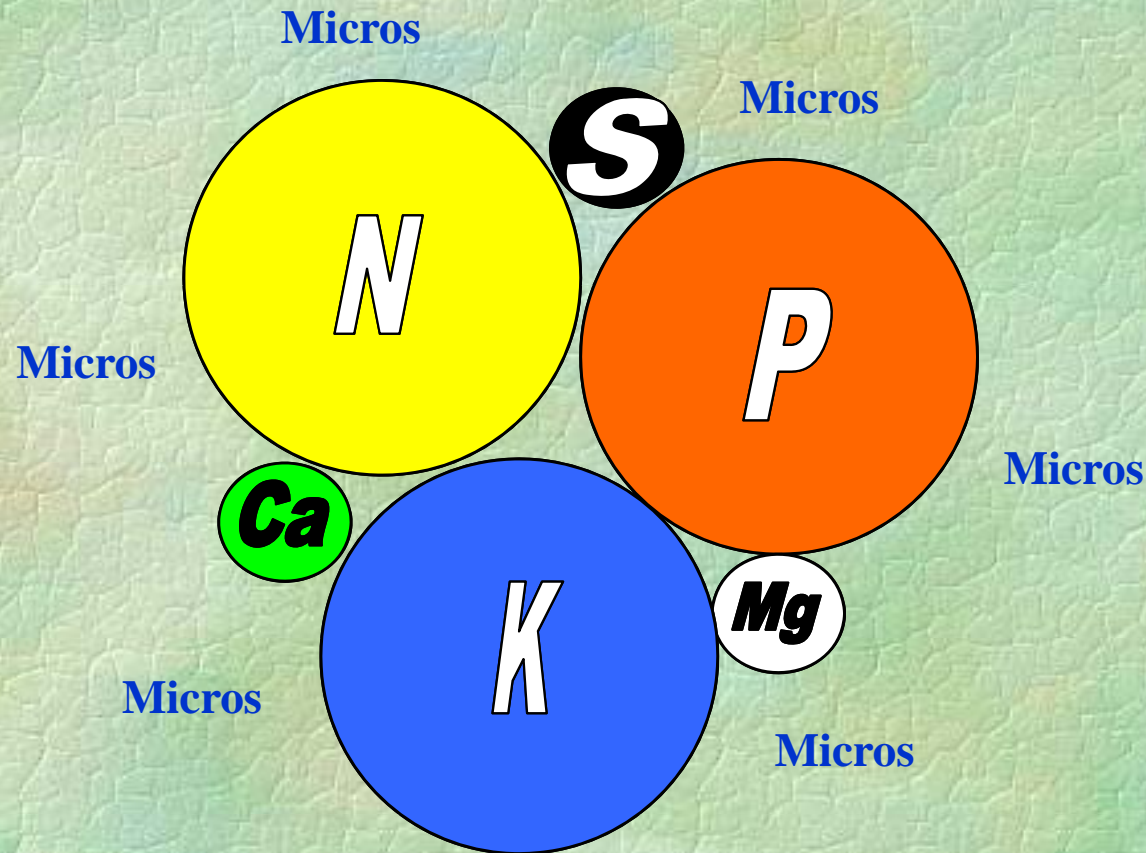
Egresado de la U.C.L.A. (1.994)

E-mail: jrtrujillob@gmail.com

www.ferturca.com.ve

E-mail: ferbasa39@gmail.com

¿QUE ES UNA MEZCLA FÍSICA?





**Fósforo
Diamónico Esp.**

Urea.

Micros.

**Cloruro de
Potasio.**

Mezcla Física

**18-18-18 CP
+ Micros**

Fertilizante
Complejo (N-P-K)



10-20-20 CP



Sulfato de Potasio.

Urea.

Fósforo Diamónico Esp.

Mezcla Física

12-12-17/6 SP/S

Principales suplidores de materias primas a nivel nacional.



MEKATRADE



**PLANTAS DE
MEZCLADO.**



Plantas de mezclado a nivel nacional.

- *Fertilizantes Balanceados, S.A. (Edo. Aragua).*
- *Fertilizantes del Turbio, C.A. (Edo. Lara).*
- *Fertilizantes Sur del Lago, C.A. (Edo. Zulia).*
- *Fertilizantes del Centro, C.A. (Edo. Carabobo).*
- *Agropatria. (Edo. Carabobo).*
- *Saldica. (Edo. Carabobo).*
- *Sefloarca, C.A. (Edo. Aragua).*
- *Ferti-Agri de Venezuela, C.A. (Edo. Yaracuy).*



Producción nacional de mezclas físicas.

Se calcula que en los últimos años (2010-2012) un aproximado de producción de mezclas físicas a nivel nacional que varía entre 90 mil a 120 mil TM anuales, lo que representa a su vez un 8 a 10 % del consumo nacional de fertilizantes (granulados).

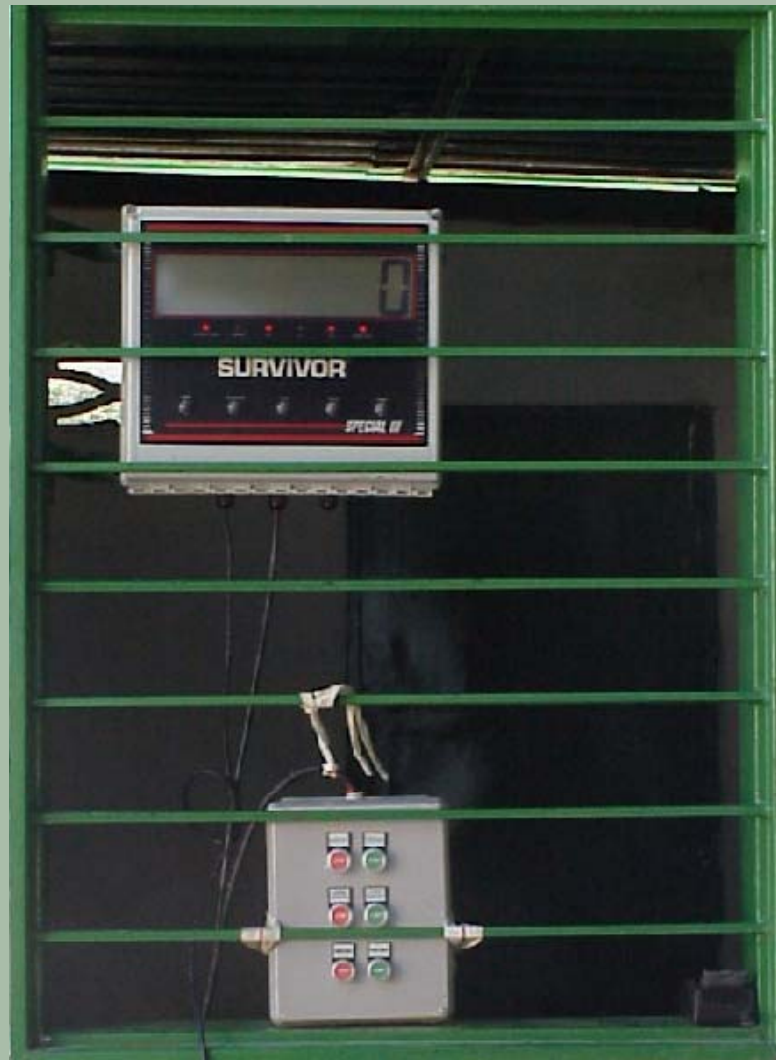


EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACION DE MEZCLAS FÍSICAS.



- Trompo mezclador vertical. (Empresa FERBASA).





Indicador digital , caja de control.





Sinfín del acondicionador (garganta).



Sinfín vertical del trompo mezclador.





Trompo mezclador rotativo (horizontal) (ambos).





Mezclador de paletas.



DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA ELABORACION DE LAS MEZCLAS.



Recepción.

Payloader
Banda Transp.



Almacenaje.

Payloader



Mezclado ó
Acondicionado



Banda
Transp



Banda Transp.



Carga.



Ensacado.

Por
Gravedad.



Tolva de
Ensacado.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS MEZCLAS FÍSICAS.

VENTAJAS DE LAS MEZCLAS FÍSICAS.

- Están elaboradas en función de los análisis de las muestras de suelo y/o tejidos vegetales.
- Se pueden agregar cantidades exactas de elementos secundarios y microelementos que satisfagan las necesidades del lugar.
- Se pueden preparar tantas fórmulas como tipos de suelos existan, es decir el producto es únicamente para Ud.
- Tienden a mantener un balance nutricional del suelo, lo que promueve a su conservación y mantenimiento en el tiempo.
- No se utilizan los rellenos. *
- Se utilizan materias primas de alta calidad para preparar las diferentes fórmulas, por lo que se garantiza la calidad del producto resultante (mezcla física).
- Se garantiza la concentración del elemento nutritivo que se especifica en el saco (Etiqueta).

DESVENTAJAS

- ❖ La Segregación.
- ❖ La Higroscopicidad.



TABLA 3

HUMEDAD RELATIVA CRÍTICA DE ALGUNAS SALES FERTILIZANTES Y DE SUS MEZCLAS FÍSICAS A 30 °C. IMC (1990).

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|----------|---------------------|-----------------------|--|
| Nitrato de amonio | | | | | | | | | | | | |
| 59,4 | Urea | | | | | | | | | | | |
| 18,1 | 75,2 | Cloruro de amonio | | | | | | | | | | |
| 51,4 | 57,9 | 77,2 | Sulfato de amonio | | | | | | | | | |
| 62,3 | 56,4 | 71,3 | 79,2 | Fosfato diamónico | | | | | | | | |
| 59 | 62 | - | 72 | 82,8 | Cloruro de potasio | | | | | | | |
| 67,9 | 60,3 | 73,5 | 71,3 | 70 | 84,0 | Nitrato potásico | | | | | | |
| 59,9 | 65,2 | 67,9 | 69,2 | - | 78,6 | 90,5 | Fosfato monoamónico | | | | | |
| 58,0 | 65,2 | - | 75,8 | 78 | 72,8 | 59,8 | 91,6 | Sulfato de potasio | | | | |
| 69,2 | 71,5 | 71,3 | 81,4 | 77 | - | 87,8 | 79,0 | 96,3 | Urea-DAP | | | |
| 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 45 | 50 | - | - | 55 | Superfosfato triple | | |
| 50 | 60 | 60 | 70 | 75 | 65 | 80 | 70 | 75 | 60 | 80* | Polifosfato de amonio | |
| 55 | 50 | 70 | 70 | 65 | 65 | 70 | 65 | 70 | - | 75* | 70* | |

•Fuente: Propiedades generales de los fertilizantes (Monómeros).



Principales funciones de los micronutrientes esenciales para las plantas. *

| Micronutriente | Función |
|----------------|--|
| Fe, Mn, Cu, Ni | Constituyente de enzimas (metaloproteínas). |
| Mn, Zn | Activación de enzimas. |
| Fe, Cu, Mn, Cl | Involucrados en el transporte de electrones en la fotosíntesis. |
| Mn, Zn, Mo | Involucrados en la tolerancia al estrés. |
| Cu, Mn, Zn, B | Involucrados en el crecimiento reproductivo (inducción de la floración, polinización, establecimiento del fruto) |
| B, Zn | Constituyente de paredes y membranas celulares. |

* Tomado de Ernest Kirby y Volker Romheld. Informaciones Agronómicas. Enero 2008. # 68. IPNI.





Algunas mezclas físicas conocidas:

Caña de Azúcar.

- + 14-08-29/2-2 CP/Mg-S + Micros
- + 17-00-32/2-2 CP/Mg-S + Micros
- + 18-10-23/2-2 CP/Mg-S + Micros
- + 25-00-23/2-2 CP/Mg-S + Micros
- + 40-00-02/2-2 SP/Mg-S + Micros
- + 29-16-02/2-2 SP/Mg-S + Micros
- + 13-13-27/2-2 CP/Mg-S + Micros

Banano.

- + 10-05-21/2-18 SP/Mg-S + Micros
- + 12-02-25/2-16-0.33 SP/Mg-S-B +
Micros

Maiz.

- + 14-14-14/5-6 CP/Mg-S + Micros
- + 11-25-15/2-7 CP/Mg-S + micros
- + 16-18-20/2-2 CP/Mg-S
- + 12-24-12/3-4 CP/Mg-S
- + 31-00-14 /2-2 CP/Mg-S
- + 29-00-18 CP
- + 35-00-14 CP

Café.

- + 18-10-18/2-3-0.2 CP/Mg-S-B
- + 13-04-23/3-5-5 CP/Mg-S-Ca

CUADRO COMPARATIVO DEL COSTO POR UNIDAD DE NUTRIENTE ENTRE N-P-K y MEZCLA FISICA. *

| FORMULA N-P-K | PRECIO N-P-K (Saco) | COSTO/UNIDAD de Nutriente. | MEZCLA FISICA | PRECIO MEZCLA (Saco) ** | COSTO/UNIDAD de Nutriente |
|----------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| 14-14-14 CP [42UN] | 28.000,00 (32,00) | 666,66 (0,76) | 19-19-19 CP [57UN] | 28.669,00 (71,16) | 530,91 (1,24) |
| 10-20-20/4 CP [54UN] | 29.000,00 (32,00) | 537,00 (0,59) | 10-20-20/4 CP [54UN] | 29.900,00 (79,83) | 553,7 (1,47) |
| | | | 14-14-14 CP [42UN] | 23.250,00 (48,24) | 553,57 (1,14) |

**Sujeto a variaciones del mercado*

*** Precios en planta.*

**Precios al 30/10/2006 (Bs.)*

*** UN = Unidad de nutriente.*

•Valores entre paréntesis actualizados al 30/04/2012. (BsF)



EN CONCLUSION LAS MEZCLAS NOS OFRECEN:



ANEXOS.





Calculo de Mezclas equivalentes a Fórmulas Completas comerciales.

Fórmula Completa 12-12-17/2 SP/Mg

Materias Primas:

- Sulpomag (Spm) 22% K₂O; 18% MgO; 22% S
- Sulfato de Potasio (SP) 50% K₂O
- Fosfato Diamónico Esp. (DAP_{II}) 16% N; 42% P₂O₅
- Urea 46% N

1.- Cálculo del Magnesio: (2%)

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Spm} \text{ -----} 18 \text{ Kg. MgO} \\ X \text{ -----} 2 \text{ Kg. MgO} \end{array}$$

$$X = 11,11 \text{ Kg Spm}$$

A su vez el Sulpomag nos aporta 22% de K₂O y 22% de S.

$$11,11 \text{ Kg. Spm} \times 22\% \text{ K}_2\text{O} = 2,44 \text{ Kg. K}_2\text{O}$$

$$11,11 \text{ Kg. Spm} \times 22\% \text{ S} = 2,44 \text{ Kg. S}$$



2.- Cálculo del Potasio: $(17 - 2,44 = 14,56\%)$

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ Kg. SP} & \text{-----} & 50 \text{ Kg. K}_2\text{O} \\ X & \text{-----} & 14,56 \text{ Kg. K}_2\text{O} \end{array}$$

$$X = 29,12 \text{ Kg. SP}$$

3.- Cálculo del Fósforo: (12%)

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ Kg. DAP}_{\Pi} & \text{-----} & 42 \text{ Kg. P}_2\text{O}_5 \\ X & \text{-----} & 12 \text{ Kg. P}_2\text{O}_5 \end{array}$$

$$X = 28,57 \text{ Kg. DAP}_{\Pi}$$

A su vez el Fosfato Diamórico Esp. (DAP_{II}), nos aporta 16% N.

$$28,57 \text{ Kg. DAP}_{\Pi} \times 16\% \text{ N} = 4,57 \text{ Kg. N}$$

4.- Cálculo del Nitrógeno: $(12 - 4,57 = 7,43 \%)$

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ Kg. Urea} & \text{-----} & 46 \text{ Kg. N.} \\ X & \text{-----} & 7,43 \text{ Kg. N.} \end{array}$$

$$X = 16,15 \text{ Kg. Urea.}$$



Totales de Materias primas para producir la *Fórmula Completa*

| | | |
|---|-----------|--|
| - Sulporag (Spm) : | 11,11 Kg. | |
| - Sulfato de Potasio (SP): | 29,12 Kg. | |
| - Fosfato Diamónico Esp. (DAP _n): | 28,57 Kg. | |
| - Urea : | 16,15 Kg. | |
| | <hr/> | |
| | 84,95 Kg. | - 15,05 Kg. Relleno = 100 Kg. |

Totales de Materias primas para producir la *Mezcla equivalente*.

Aporta

| | | |
|---|-----------|--|
| - Sulporag (Spm) : | 13,07 Kg. | → 2,87 Kg K ₂ O ; 2,34 Kg MgO ; 2,87 Kg S |
| - Sulfato de Potasio (SP): | 34,28 Kg. | → 17,14 Kg K ₂ O ; 5,82 Kg S |
| - Fosfato Diamónico Esp. (DAP _n): | 33,63 Kg. | → 14,12 Kg P ₂ O ₅ ; 5,38 Kg N |
| - Urea : | 19,02 Kg. | → 8,75 Kg N |
| | <hr/> | |
| | 100 Kg. | |

Mezcla resultante:

| | | |
|-------------------------------|--------------|---------|
| N = | 5,38 + 8,75 | = 14,13 |
| P ₂ O ₅ | | = 14,12 |
| K ₂ O = | 2,87 + 17,14 | = 20,01 |
| <u>MgO</u> | | = 2,34 |
| S = | 2,87 + 5,82 | = 8,69 |

Mezcla:

14-14-20/2-8 SP/Mg-S



EDAFOFINCA C. A.
Laboratorio de Suelos, Aguas,
Abonos y Foliare

Cagua, 14 de Abril de 2004

RESULTADOS DE ANALISIS DE FERTILIZANTES

| | | | |
|--|-------------------------------|--|--|
| ferbasa, fertilizantes balanceados s.a. | | Ubicación: Carretera Nacional, vía Cagua-Villa de Cura, Sector Las Guasduas, Estado Aragua. | |
| Ing. José Raúl Trujillo (Cel.: 0414 494 50 14) | | Material Analizado: Nitrato de Potasio | |
| No. de Laboratorio | 83.213 | | |
| Identificación | Muestra Única | | |
| Nitrógeno Total (N) % | 13.25 | | |
| Fósforo % | P | - | |
| | P ₂ O ₅ | - | |
| Potasio % | K | 33.27 | |
| | K ₂ O | 40.08 | |
| Calcio % | Ca | - | |
| | CaO | - | |
| Magnesio % | Mg | - | |
| | MgO | - | |




Agustín Pérez Camargo





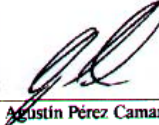
EDAFOFINCA C. A.
Laboratorio de Suelos, Aguas,
Abonos y Foliare

Cagua, 24 de Febrero de 2003

RESULTADOS DE ANALISIS DE FERTILIZANTES

| | | | |
|--|-------------------------------|--|--|
| FERBASA | | Ubicación: Carretera Nacional, vía Cagua-Villa de Cura, Sector Las Guasduas, Estado Aragua. | |
| Ing. José Raúl Trujillo (Cel.: 0414 494 50 14) | | Material Analizado: Sulfato de Potasio | |
| No. de Laboratorio | 81.613 | | |
| Identificación | Muestra Única | | |
| Nitrógeno Total (N) % | - | | |
| Fósforo % | P | - | |
| | P ₂ O ₅ | - | |
| Potasio % | K | 41.85 | |
| | K ₂ O | 50.41 | |
| Calcio % | Ca | - | |
| | CaO | - | |
| Magnesio % | Mg | - | |
| | MgO | - | |




Agustín Pérez Camargo





TRIPOLIVEN, C.A.
Fábrica de Polifosfatos de Sodio
MORÓN, EDO. CARABOBO - VENEZUELA
RIF. J075093330 - NIT. 0049255489

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

| NOMBRE COMERCIAL: URFOSe 13 | | | |
|---|------------------|--------------------------------|------------|
| CLIENTE: FERTILIZANTES BALANCEADOS, S.A. | | | |
| ORDEN COMPRA N° : 0031 | | | |
| DESTINO: CAGUA | | CANTIDAD Tm.: | 30.500 |
| N° CERTIFICADO: 1901543 | | FECHA: | 02/04/2007 |
| CARACTERISTICAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODO MANUAL P-11, REF. N° | RESULTADOS |
| P2O5 Total, % | 13.0 Min. | 4.1 | 13.21 |
| P2O5 Soluble en Agua, % | 11.8 Min. | 4.1 | 12.11 |
| Calcio, % | 19.0 Min. | 4.5 | 19.35 |
| Azufre, % | 15.0 Min. | 4.4 | 15.51 |
| Nitrogeno, % | 3.50 Min. | 4.19 | 4.05 |
| pH en Solucion (1%) | 2.50 Min. | 3.8 | 2.73 |
| Humedad a 60°C por 3h, % | 2.5 Máx. | 3.1 | 1.72 |
| Granulometría malla 5 (4mm), % retenido | 5.0 Máx. | 3.9 | 0.20 |
| Granulometría malla 18 (1mm), % que pasa | 5.0 Máx. | 3.9 | 0.50 |
| OBSERVACIONES : | | | |
|  CONTROL DE CALIDAD | | | |





EDAFOFINCA C. A.
Laboratorio de Suelos, Aguas,
Abonos y Foliare

Cagua, 12 de Julio de 2007

ANALISIS DE FERTILIZANTES*

| | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| ferbasa , fertilizantes balanceados s.a. – Ubic.: Carretera Nacional Cagua-Villa de Cura, Las Guasduas, Estado Aragua. Ing. José Raúl Trujillo - Telfs.: 0244 417 00 49 / 386 59 42 - Cel.: 0414 494 50 14 – E-mail: ferbasa@cantv.net | | |
| Registro | | 90.714 |
| Identificación | | 12-11-18/3-9 SP/Mg-S+Micros |
| Nitrógeno Total (N) | % | 12.00 |
| Nitrógeno Nítrico (N-NO ₃) | % | 2.50 |
| Nitrógeno Amoniacal (N-NH ₄) | % | 9.50 |
| Fósforo % | P | 4.84 |
| | P ₂ O ₅ | 11.09 |
| Potasio % | K | 15.58 |
| | K ₂ O | 18.77 |
| Magnesio % | Mg | 1.72 |
| | MgO | 2.85 |
| Azufre % | S | 3.23 |
| | SO ₄ | 9.67 |
| Hierro (Fe) | mg/kg | 2117 |
| Cobre (Cu) | mg/kg | 50 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 633 |
| Manganeso (Mn) | mg/kg | 155 |

* Valores promedio de tres réplicas. Miligramo/Kilogramo (mg/kg) es equivalente a partes por millón (ppm)



Agustín Pérez Camargo





Saco de polipropileno con liner interno de polietileno.





Saco de polipropileno laminado.



Saco de polipropileno con liner interno de polietileno cocido en el borde.





Saco de polipropileno laminado.



RIF: J-30659412-0

FERTILIZANTES



FERTURCA

FORMULADO Y ENVASADO POR:
FERTILIZANTES BALANCEADOS S.A.
(ferbasa)

Intercomunal Cagua - Villa de Cura
Sector Las Guasduas - Estado Aragua
Telfs.: (0244) 417.00.49 - 0414-494.50.14
e-mail: ferbasa@cantv.net

MEZCLA FÍSICA

12-12-12/10-12
SP/Mg-s+MICROS

CPE0707134303
N° M.A.C.: 0780 - 0781 - 0782 - 0784 - 0785
0786 - 0787 - 0788

RIF: J-30659412-0

FERTILIZANTES



FERTURCA

FORMULADO Y ENVASADO POR:
FERTILIZANTES BALANCEADOS S.A.
(ferbasa)

Intercomunal Cagua - Villa de Cura
Sector Las Guasduas - Estado Aragua
Telfs.: (0244) 417.00.49 - 0414-494.50.14
e-mail: ferbasa@cantv.net

MEZCLA FÍSICA

15 - 15 - 20 / 2 - 2 - 2
CP Mg - S - Ca + MICROS

N° M.A.C.: 0780 - 0781 - 0782 - 0784 - 0785
0786 - 0787 - 0788

RIF: J-30659412-0

FERTILIZANTES



FERTURCA

FORMULADO Y ENVASADO POR:
FERTILIZANTES BALANCEADOS S.A.
(ferbasa)

Intercomunal Cagua - Villa de Cura
Sector Las Guasduas - Estado Aragua
Telfs.: (0244) 417.00.49 - 0414-494.50.14
e-mail: ferbasa@cantv.net

MEZCLA FÍSICA

18 - 10 - 23 / 2 - 2
CP Mg - S + MICROS

N° M.A.C.: 0780 - 0781 - 0782 - 0784 - 0785
0786 - 0787 - 0788

RIF: J-30659412-0

FERTILIZANTES



FERTURCA

FORMULADO Y ENVASADO POR:
FERTILIZANTES BALANCEADOS S.A.
(ferbasa)

Intercomunal Cagua - Villa de Cura
Sector Las Guasduas - Estado Aragua
Telfs.: (0244) 417.00.49 - 0414-494.50.14
e-mail: ferbasa@cantv.net

MEZCLA FÍSICA

42-00-05 CP

CPE0707134312
N° M.A.C.: 0780 - 0781 - 0782 - 0784 - 0785
0786 - 0787 - 0788

RIF: J-30659412-0

FERTILIZANTES



FERTURCA

FORMULADO Y ENVASADO POR:
FERTILIZANTES BALANCEADOS S.A.
(ferbasa)

Intercomunal Cagua - Villa de Cura
Sector Las Guasduas - Estado Aragua
Telfs.: (0244) 417.00.49 - 0414-494.50.14
e-mail: ferbasa@cantv.net

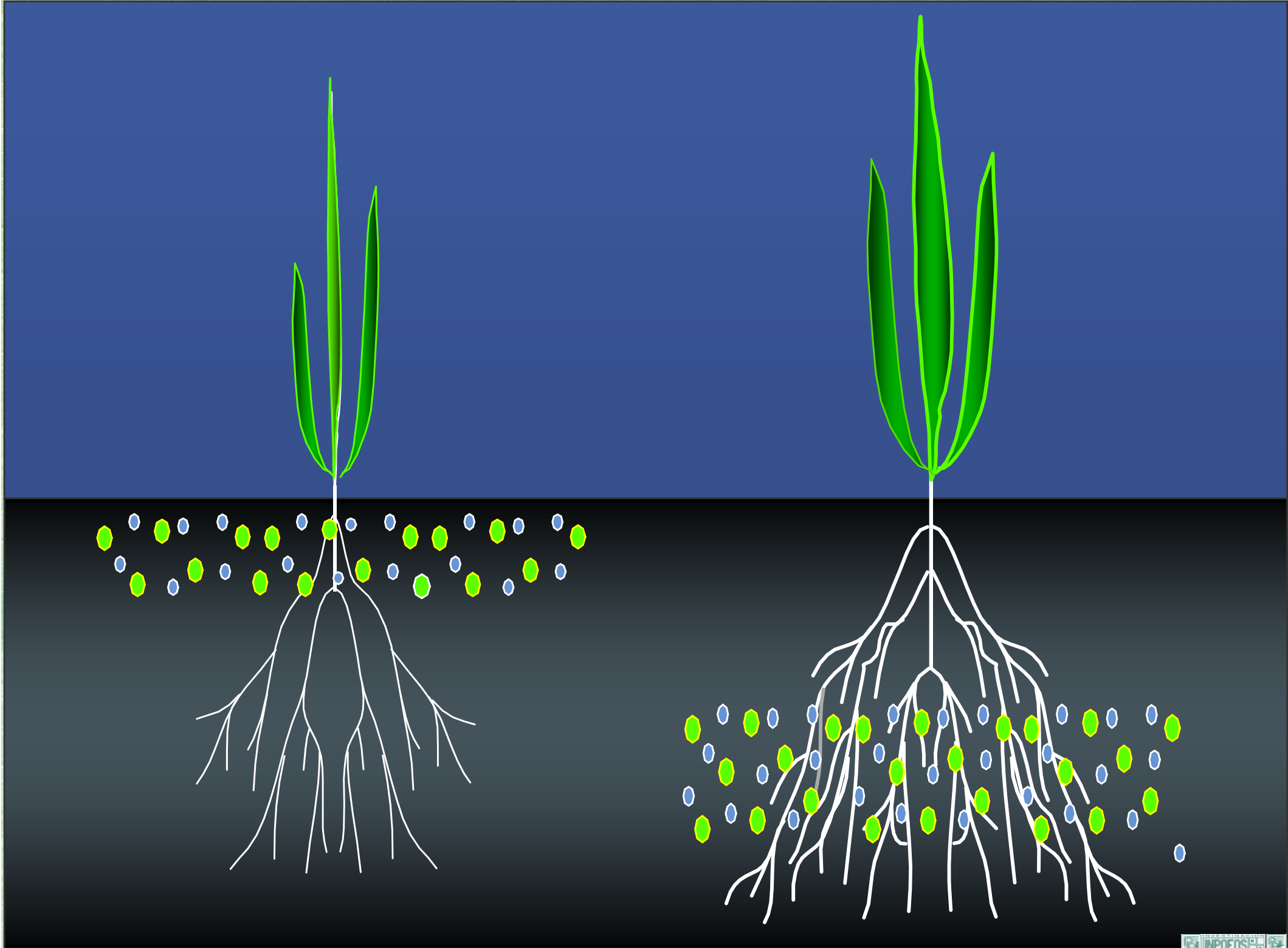
MEZCLA FÍSICA

35-00-13
CP +MICROS

N° M.A.C.: 0780 - 0781 - 0782 - 0784 - 0785
0786 - 0787 - 0788

Etiquetas para la identificación de la mezcla física contenida en el saco (Empresas FERBASA, FERTURCA).



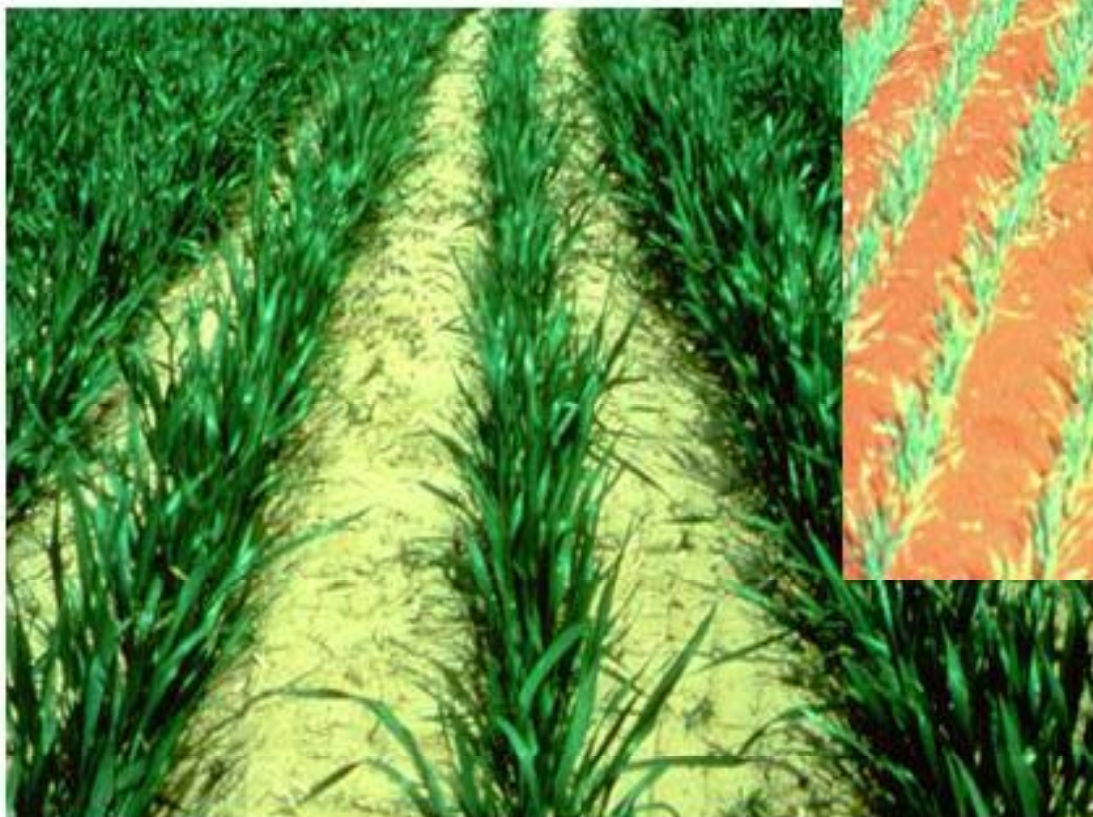


20 20
BR vs. B

Voleo

Banda

Deficiencia de P



Crecimiento muy lento

Testigo



Fosfato



Curvatura de la mazorca



Efecto del P en el crecimiento de la raíz



Típico síntoma de deficiencia de K en banano



Deficiencia de K



Adecuado K

Deficiencia de K en maíz



Quemado de los fillos y puntas de las hojas vie

Veta de Langbeinita

Profundidad de 300 m



Fuente: Mosaic

**¡GRACIAS POR SU AMABLE
Y CORDIAL ATENCIÓN!**

Y RECUERDE...

¡SIN AGRICULTORES NO HAY COMIDA!



ferbasa
fertilizantes balanceados s.a.