



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



ÁREA DE CONSOLIDACIÓN:  
SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUCCIÓN EXTENSIVA

## **MBM 1.0**

***“Hoja de cálculo para obtención de margen bruto por hectárea en cultivo de maíz”***

**Tutor:** Ing. Agr. Rubén Toledo

**Autores:**

Cravero, Nicolás,

Sanchez Gavier, Pedro

Viada, Facundo

2014



# INDICE

INDICE .....	3
PRESENTACIÓN DE MBM 1.0 .....	4
TUTORIAL .....	5
PANTALLA INGRESO .....	5
DATOS INICIO .....	6
FERTILIDAD .....	9
ANALISIS DE SUELO .....	9
FERTILIZANTES A APLICAR .....	11
AGUA .....	12
LABORES .....	14
INSUMOS .....	15
TABLA RESUMEN .....	17
BIBLIOTECA DE DATOS .....	19
BIBLIOTECA DE AGUA .....	19
BIBLIOTECA DE LABORES .....	21
BIBLIOTECA DE FERTILIZANTES .....	24
COSTO DE FERTILIZACIÓN .....	26
COMPROBACIÓN .....	27
CONCLUSIÓN .....	28
ANEXO .....	29
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	30

## **PRESENTACIÓN DE MBM 1.0**

Se trata de una hoja de cálculo excel MBM 1.0, “cálculo de Margen Bruto por hectárea de Maíz”, donde intentamos dar algunas respuestas desde el punto de vista económico, y obtener la variable de salida margen bruto por hectárea, índice que se utiliza dentro de la administración agraria para comparar distintas actividades dentro de una misma empresa agropecuaria. La hoja de cálculo permite hacer una comparación entre los márgenes brutos de distintas campañas y los márgenes reales con los calculados. Se podrá también a partir de los costos estipulados realizar un análisis de sensibilidad modificando las variables precio del maíz por quintal y costo de arrendamiento, al igual que obtener el rendimiento de indiferencia que cubra los costos.

La hoja incluye en forma detallada todos los insumos, labores y estimaciones de rendimiento potencial que componen al resultado de margen bruto por hectárea, asignándole porcentajes de participación para cada una de las secciones tenidas en cuenta, permitiéndonos dar un orden de importancia de cada una.

Como limitantes encontradas durante la creación del MBM 1.0 podemos mencionar, la imposibilidad práctica de utilizar fertilizantes compuestos debido a que la hoja de cálculo no puede realizar una fórmula cíclica a la hora de determinar los aportes de nutrientes de cada uno de estos, siendo necesario un criterio agronómico para sortear esta dificultad. En función de esto el programa solo permite la elección de fertilizantes con aportes de un solo nutriente. Además, al no ser una base de datos con conexión a la web, demanda una actualización constante de parte de los proveedores. Otra de las limitantes que presenta el programa es sobre la elección de la fecha de siembra, ya que si se opta por un ciclo temprano el mes de siembra asignado es octubre, por el contrario si se opta por un ciclo tardío el programa asigna como mes de siembra diciembre, éste dato se basa en que dichos meses son en los que comúnmente se lleva a cabo la siembra en la provincia de Córdoba.

### **OBJETIVO GENERAL**

- Lograr un compendio de los conocimientos técnicos y teóricos adquiridos durante el cursado de la carrera y generar una herramienta práctica para la vida profesional futura.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Generar una herramienta que sirva como simulador para la planificación del cultivo de maíz, y que permita una fácil adopción por parte del usuario, ayudándolo en la toma de decisiones de la empresa.

## TUTORIAL

### PANTALLA INGRESO

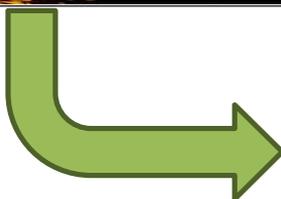


En la pantalla de ingreso, el usuario podrá acceder a las secciones: Datos de inicio, Fertilidad, Agua, Labores, Insumos, donde cargará los datos correspondientes a cada una.

Cada sección cuenta con un vínculo “REGISTRAR” mediante el cual quedarán cargados los datos ingresados a la hoja de cálculo. También cada pestaña contará con un icono de “VOLVER” mediante el cual se regresara a la pantalla de ingreso.



## DATOS INICIO



Productor	
Localidad	
Establecimiento	
Lote	
Numero de hectareas	
Campaña	
Ciclo	
Fecha de siembra	
Cobertura	
Tipo de tenencia	
Precio alquiler (qq soja)	
Lugar de entrega del grano	
Distancia a puerto o centro	
Precio dólar	
Precio Maíz (U\$/qq)	
Precio Soja (U\$/qq)	
	<input type="button" value="REGISTRAR"/>

La sección Datos Inicio cuenta con un formulario donde el productor va completando con los datos solicitados.

**PRODUCTOR:** Nombre del productor

**LOCALIDAD:** Localidad del productor

**ESTABLECIMIENTO:** Nombre del establecimiento

**LOTE:** Número de lote

**NÚMERO DE HECTAREAS:** Número de hectáreas del lote

**CAMPAÑA:** Año de la campaña

**CICLO:** El productor podrá seleccionar entre dos alternativas: Ciclo temprano correspondiente a fechas de siembra de octubre, y ciclo tardío correspondiente a fechas de siembra de diciembre. La diferencia entre uno y otro radica en los meses en que se desarrollará el cultivo y consecuentemente acumulará agua de precipitaciones, dato que sumado al agua útil del perfil será utilizado para estimar rendimiento potencial del cultivo.

<b>Ciclo</b>	
<b>Fecha de siembra</b>	Temprano Tardío

**FECHA DE SIEMBRA:** Fecha de siembra del cultivo

**COBERTURA:** El usuario deberá seleccionar entre tipo de cobertura “Alta” y “Baja” correspondientes a porcentajes de cobertura del lote, asignando “Alto” para coberturas mayores a 60% y “Bajo” a coberturas menores a dicho valor, estimados mediante el método de la transecta, utilizado para medir superficie de cobertura a través de un porcentaje, utilizándose una soga con diez puntos a intervalos equidistantes de un metro sobre los cuales se determina presencia o no de cobertura. La finalidad de esta elección es determinar el coeficiente de infiltración para las precipitaciones del ciclo, siendo el valor 0.5 correspondiente a coberturas “Baja” y 0.6 para coberturas “Alta”.

<b>Cobertura</b>	
<b>Tipo de tener</b>	Alta Baja

**TIPO DE TENENCIA:** El usuario elegirá entre propio y arrendada para que en función de dicha elección se complete o no el precio de alquiler.

<b>Tipo de tenencia</b>	
<b>Precio alquiler soja)</b>	Propia Arrendada

**PRECIO DE ALQUILER (qq soja/ha.):** Si en “Tipo de tenencia” se completa con arrendada, se deberá colocar el precio en quintales de soja por hectárea.

**LUGAR DE ENTREGA DEL GRANO:** El usuario seleccionará entre Puerto o Centro de acopio, sin implicancias prácticas.

<b>Lugar de entrega del grano</b>	
<b>Distancia a pue</b>	Puerto Acopio

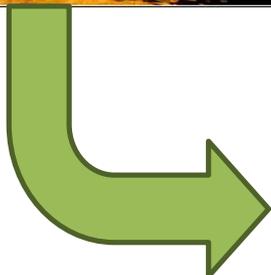
**DISTANCIA A PUERTO O CENTRO DE ACOPIO:** El usuario cargara la distancia en kilómetros desde el establecimiento hasta el lugar de entrega. Este dato será tenido en cuenta para el cálculo del flete.

**PRECIO DÓLAR:** Cotización del dólar oficial. Será tenido en cuenta para el cálculo de costos e ingresos.

**PRECIO MAIZ (U\$S/qq):** Precio pizarra Rosario en dólares por quintal.

**PRECIO SOJA (U\$S/qq):** Precio pizarra Rosario en dólares por quintal para calcular monto de alquiler y honorarios de administrador.

## FERTILIDAD



ANALISIS DE SUELO	0-20	20-40	40-60
N(ppm)			
pH			
%MO			
P(ppm)			
SO4(ppm)			
Dap			
Tipo de suelo			
<b>FERTILIZANTE A APLICAR</b>			
APORTE N			
APORTE P			
APORTE S			
 <input type="button" value="REGISTRAR"/>			

## **ANALISIS DE SUELO**

El usuario deberá cargar los datos de un análisis de suelo realizado al lote en cuestión.

**N(ppm)**: Será utilizado para realizar el cálculo de fertilizante a aplicar mediante el método del balance. Este método consiste en calcular la cantidad de fertilizante nitrogenado necesario por hectárea para el rendimiento estimado, mediante la diferencia entre nitrógeno disponible en suelo (nitrógeno inicial mas nitrógeno mineralizado) y nitrógeno requerido por el cultivo. Los coeficientes utilizados para cálculo de nitrógeno en suelo son los siguientes:

% de nitrificación	5%
% de mineralización	3.50%
Eficiencia de Nitrogeno inicial	60%
Eficiencia de Nitrogeno mineralizado	80%

**MO(%):** Materia orgánica en porcentaje, utilizada para calcular mineralización de nitrógeno y para determinación mediante tabla, los kilogramos de azufre a aplicar.

**P(ppm):** Fósforo en ppm, que se seleccionará de un lista desplegable de valores predeterminados, utilizado para el cálculo de este nutriente a aplicar por hectárea, a partir del método de Bray & Kurtz nº 1. El valor se obtiene mediante una tabla de doble entrada, en la cual se ingresa con concentración de fósforo disponible en suelo (ppm) y rendimiento estimado (tn/ha).

P(ppm)	
SO4(ppm)	5 a 7
Dap	7 a 9
	9 a 11
	11 a 13
	13 a 16
Tipo de suelo	16 a 20

Concentración de P disponible en el suelo (ppm)							
REND (Tn/Ha)	Menos de 5	5 a 7	7 a 9	9 a 11	11 a 13	13 a 16	16 a 20
5000	26	21	19	17	15	13	0
6000	29	24	22	20	18	16	11
7000	31	26	25	22	21	19	14
8000	34	29	27	25	23	22	17
9000	37	32	30	28	26	24	19
10000	39	34	33	31	29	27	22
11000	42	37	35	33	31	29	25
12000	44	40	38	36	34	32	27
13000	47	43	40	39	37	35	30
14000	50	45	43	41	40	37	33

**SO4(ppm):** Azufre como Sulfato en ppm, el usuario seleccionará mediante una lista desplegable de valores predeterminados, utilizado para el cálculo de nutriente a aplicar por hectárea, el valor se obtiene mediante una tabla de doble entrada, en la cual se ingresa con concentración de azufre como sulfato en suelo (ppm) y porcentaje de materia orgánica en suelo

SO4(ppm)	
Dap	0 a 5
	5 a 10
	10 a 20

MO/S-SO4	0 a 5	5 a 10	10 a 20
0	15	20	7
2	15	20	7
3.5	15	10	5
5	0	0	0

**Dap:** Densidad aparente, el usuario cargará el valor correspondiente, el cual será utilizado para el cálculo de kg de suelo por capa de muestreo, aplicado en el cálculo de Nitrógeno.

**Tipo de Suelo:** El usuario podrá seleccionar entre dos texturas de suelo “Franco-Limoso” o “Franco-Arcilloso”, asignándole a cada uno un coeficiente de marchitez permanente que varía en función de la retención de agua de cada textura, empleado para la determinación de agua útil del perfil.

Franco -Limoso	0.113
Franco-Arcilloso	0.115

## FERTILIZANTES A APLICAR

El cálculo de fertilizante se simplificó la elección de los modos de presentación de nutrientes, debido a que algunos contaban más de un nutriente por fórmula, necesitando criterio agronómico para la determinar su adopción, siendo imposible de realizar en una hoja de cálculo (fórmula cíclica).

**N:** Nitrógeno, Urea granulada o UAN.

APORTE N	<input type="text"/>
APORTE P	Urea granulada
APORTE S	UAN

**P:** Fósforo, Súper fosfato simple.

APORTE P	<input type="text"/>
APORTE S	Super fosfato triple (SPT)

**S:** Azufre, Sulfato de Amonio, Solmix (80-20)

APORTE S	<input type="text"/>
	Sulfato de Amonio
	Solmix (80-20)



**Departamento:** El usuario seleccionará el departamento correspondiente a su establecimiento, determinando así el registro histórico de precipitaciones mensuales, las que serán utilizadas en función del ciclo del cultivo, para el cálculo de aporte de agua.

<b>Departamento</b>	
<b>Localidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colon</li> <li>General Roca</li> <li>San Martin</li> <li>Ischilin</li> </ul>
<b>GRAVIMETRIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juarez Celman</li> <li>Marcos Juarez</li> <li>Roque Saen Peña</li> <li>Rio Cuarto</li> </ul>
<b>0-20</b>	

**Gravimetría:** El usuario deberá cargar los datos de gravimetría actuales del lote correspondiente para la determinación de agua útil del perfil, que sumado a las precipitaciones efectivas serán utilizadas para el cálculo de rendimiento potencial.

GRAVIMETRIA	PF	PS
0-20		
20-40		
40-60		
60-80		
80-100		
100-120		
120-140		
140-160		
160-180		
180-200		

## LABORES



Maquinaria Propia	Numero de pasadas	Maquinaria Arrendada	Numero de pasadas	Precio/ha
\$ combustible/litro				
Hp tractor				



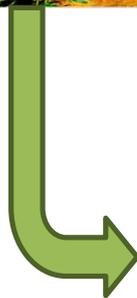
Dentro de ésta sección el usuario podrá optar por completar los formularios correspondientes a maquinaria propia o maquinaria arrendada. Dentro de los primeros, se podrá elegir a partir de una lista desplegable de labores predeterminadas, sumado al número de pasadas. Conjuntamente a la selección de la labor deberá completar el casillero de precio de combustible y HP promedio. Esto permitirá llevar a cabo el cálculo de Tiempo operativo y Costo operativo, y así determinar el Costo por hectárea.

En caso de optar por maquinaria arrendada, además de lo seleccionado anteriormente, deberá colocar el precio en dólares por hectárea de la labor.

Maquinaria Propia	Numero de pasadas
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7

Maquinaria Propia	Numero de pasadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escardillo</li> <li>Fertilizadora de distribucion al voleo</li> <li>Pulverizadora de barra (botalon) de arrastre</li> <li>Pulverizadora de barra (botalon) autopropulsada</li> <li>Desmalezadora de eje vertical</li> <li>Cosechadora autopropulsada grano fino</li> <li>Cosechadora autopropulsada grano grueso</li> </ul>	

## INSUMOS



SEMILLA			INSECTICIDA		
Nombre Comercial	U\$/bolsa	Bolsa/ha	Nombre Comercial	U\$/lt	Dosis (lt/ha)
	#N/A	1		#N/A	
				#N/A	
				#N/A	
HERBICIDA			FUNGICIDA		
Nombre Comercial	U\$/lt	Dosis (lt/ha)	Nombre Comercial	U\$/lt	Dosis (lt/ha)
	#N/A			#N/A	
	#N/A			#N/A	
	#N/A			#N/A	
	#N/A			#N/A	
OTROS					
Nombre comercial	U\$/lt	Dosis (lt/kg semilla)			
	#N/A				
	#N/A				
	#N/A				


**REGISTRAR**

En ésta sección el usuario seleccionará dentro de cada tipo de insumo el producto a utilizar, mediante una lista desplegable preestablecida, con su precio unitario asignado para la corriente campaña, teniendo que colocar el usuario la dosis correspondiente a cada producto.

HERBICIDA		
Nombre Comercial	U\$S/lt	Dosis (lt/ha)
	#N/A	
	#N/A	
Roundup Full II	#N/A	
Round Ultra Max	#N/A	
Glifosato 48%	#N/A	
Atrazina		
2-4D 100%		
Guardian (Acetodol 84%)		
Acetodol		

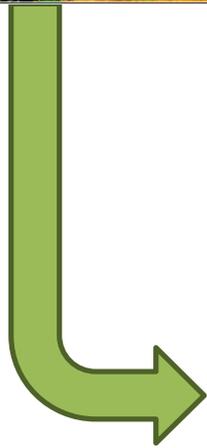
SEMILLA		
Nombre Comercial	U\$S/bolsa	Bolsa/ha
	#N/A	1
AX7822 TDTG / AX887 TDTG / AX852 MGRR2 (BANDA 1)		
AX7822 TDTG / AX887 TDTG / AX852 MGRR2 (BANDA 2)		
AX7822 HCLMG / AX887 HCLMG / AX852HCLMG (BANDA 1)		
AX7822 HCLMG / AX887 HCLMG / AX852HCLMG (BANDA 2)		
AX870 MGRR2 (BANDA 1)		
AX870 MGRR2 (BANDA 2)		
AX7761 TDM / AX7822 TDM / 852HX (BANDA 1)		

FUNGICIDA		
Nombre Comercial	U\$S/lt	Dosis (lt/ha)
	#N/A	
	#N/A	
Manta (Tebuconazole)	#N/A	
Nativo	#N/A	
Opera		
Stinger		
Tebuconazole 25%		

OTROS		
Nombre comercial	U\$S/lt	Dosis (lt/kg semilla)
	#N/A	
	#N/A	
Aceite agricola	#N/A	
Chucaro (curasemilla)		
Carbofuram (curasemilla)		
Gaucho (curasemilla)		
Tiram (curasemilla)		

INSECTICIDA				
Isa	Bolsa/ha	Nombre Comercial	U\$S/lt	Dosis (lt/ha)
	1		#N/A	
			#N/A	
			#N/A	
		Cipermetrina 25%		
		Decis Flow		
		Figther Plus		
		Karate Zeon 5%		
		Lorsban Plus		
		Mustang		
		Phil Lamda 5%		

## TABLA RESUMEN



MAIZ		Precio dólar	8.15
Productor	Nicolas		
Localidad	Las Varillas		
Establecimiento	Las Juntas		
Lote	20		
<b>COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS</b>		<b>19.07</b>	<b>INGRESO NETO</b>
<b>INSUMOS</b>			Rendimiento esperado (qq/ha) 94.2
Tipo	U\$/ha		Precio Maíz (U\$/qq) 15.7
Semilla	203.1		Total Ingresos (U\$/ha) 1478.7
Herbicida	30.31		
Insecticida	1.75		
Fungicida	0		<b>MARGEN BRUTO (U\$/ha) 245.5</b>
Otros	0		
<b>FERTILIDAD</b>		<b>11.27</b>	
Tipo	U\$/ha		
Nitrogeno	95.9		
Fosforo	43.1		
Azufre	0.0		
<b>OTROS</b>		<b>64.11</b>	
Alquiler	366.6		
Comercializacion	37.0		
Servicios	0		
Flete	372.9		
Administrador	14.1		
<b>LABORES</b>		<b>6.70</b>	
Tipo	U\$/ha		
Fertilizadora de distribucion al vo	2.6		
Cosechadora autopropulsada gran	27.2		
Pulverizadora de barra (botas) a	29.9		
Sembradora de grano grueso	11.8		
Escardillo	11.2		
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>1233.2</b>		



En ésta sección el usuario podrá visualizar todos los costos e ingresos correspondientes a los datos ingresados anteriormente, para la determinación de Margen Bruto por hectárea.

MAIZ	
	Precio dólar 0
Productor	0
Localidad	0
Establecimiento	0
Lote	0
<b>COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS</b>	
INSUMOS	
Tipo	U\$/ha
Semilla	204.9
Herbicida	39.39
Insecticida	16.45
Fungicida	66
Otros	1.2
FERTILIDAD	
Tipo	U\$/ha
Nitrogeno	#N/A
Fosforo	#N/A
Azufre	128.6
OTROS	
Alquiler	0
Comercializacion	#N/A
Servicios	24.51
Flete	#N/A
Administrador	0
LABORES	
Tipo	U\$/ha
Cosechadora autopropulsada grano	#jDIVI0!
Sembradora de grano grueso	#jDIVI0!
	0 #jDIVI0!
	0 #jDIVI0!
	0 #jDIVI0!
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>#N/A</b>
<b>INGRESO NETO</b>	
Rendimiento esperado (qq/ha)	94.2
Precio Maíz (U\$/qq)	15.7
Total Ingresos (U\$/ha)	1478.7
<b>MARGEN BRUTO (U\$/ha)</b>	<b>245.5</b>

Proveniente de la sección "Datos Inicio"

Proveniente de la sección "Insumos"

Proveniente de la sección "Fertilidad"

Alquiler: Precio soja \*alquiler en qq de soja.  
Comercialización: 2.5% del precio pizarra.  
Servicios: solo en caso de maquinaria contratada. Proveniente de sección "Labores".  
Flete: tarifa de FADEEAC (Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas)  
Administrador: 50kg de soja por hectárea.

En caso de Maquinaria propia.  
Proveniente de sección "Labores".

Total ingresos= Rendimiento esperado (proveniente de Registro Agua) \* Precio Maíz.

Margen Bruto= Total Ingresos – Total Costos



Valor en función de textura de suelo, cagado en el análisis de suelo proveniente de la sección fertilidad. Utilizado para la determinación de lámina mínima del perfil.

DISPONIBILIDAD HIDRICA												
											Dap	1.15
											PMP	0.115
mm DE AGUA ÚTIL												
Profundidad	Tara	Peso fresco	Peso seco	PF-tara	PS-tara	PS-tara	Agua	Hum.Gravit	Hum.Volum	Agua Total	Lam. Min	AU
0-20	2.5	103.8	95.8	106.3	98.3	93.3	8	0.086	0.107	21.436	23	0.0
20-40	2.5	97.2	87	99.7	89.5	84.5	10.2	0.121	0.151	30.178	23	7.2
40-60	2.5	99.8	88.7	102.3	91.2	86.2	11.1	0.129	0.161	32.193	23	9.2
60-80	2.5	95.9	85.5	98.4	88	83	10.4	0.125	0.157	31.325	23	8.3
80-100	2.5	101.2	89.9	103.7	92.4	87.4	11.3	0.129	0.162	32.323	23	9.3
100-120	2.5	97.3	85.7	99.8	88.2	83.2	11.6	0.139	0.174	34.856	23	11.9
120-140	2.5	89.5	78.4	92	80.9	75.9	11.1	0.146	0.183	36.561	23	13.6
140-160	2.5	101.4	90.3	103.9	92.8	87.8	11.1	0.126	0.158	31.606	23	8.6
160-180	2.5	101	89	103.5	91.5	86.5	12	0.139	0.173	34.682	23	11.7
180-200	2.5	98.7	92	101.2	94.5	89.5	6.7	0.075	0.094	18.715	23	0.0
											TOTAL	79.7

Proveniente de sección agua, utilizado para asignación de precipitaciones históricas mensuales de cada departamento, las cuales serán tenidas en cuenta para el cálculo de precipitaciones efectivas.  
 (Datos obtenidos de bolsa de cereales de Córdoba – Promedio histórico 2002-2008) Ver anexo

mm de agua útil

mm PRECIPITACIONES DURANTE EL CICLO			
San Justo		Baja	0.6
MES	PP historica		
Enero	101.2		
Febrero	102.5		
Marzo	177.2	Sumatoria Temprano	Total acumulado Temprano
Abril	100.6	414.72	453.3
Mayo	20.9	Sumatoria Tardío	Total acumulado tardío
Junio	7.9	391.2	429.8
Julio	9.9		
Agosto	15.6	Temprano	9067
Septiembre	25.1	Tardío	8596
Octubre	70.7		
Noviembre	97.9		
Diciembre	141.7		
Rendimiento estimado (kg/ha)	8596		

mm PRECIPITACIONES DURANTE EL CICLO				
San Justo		Baja	0.6	
MES	PP historica			
Enero	101.2			
Febrero	102.5			
Marzo	177.2	Sumatoria Temprano	Total acumulado Temprano	Rendimiento esperado Temprano
Abril	100.6	414.72	453.3	9066.7
Mayo	20.9	Sumatoria Tardío	Total acumulado tardío	Rendimiento esperado Tardío
Junio	7.9	391.2	429.8	8596.3
Julio	9.9			
Agosto	15.6	Temprano	9067	
Septiembre	25.1	Tardío	8596	
Octubre	70.7			
Noviembre	97.9			
Diciembre	141.7			
Rendimiento estimado (kg/ha)	8596			

Valor determinado en función de la cobertura, proveniente de datos inicio. Cobertura “baja”: menos de 60% de cobertura; “alta”: más de 60% de cobertura, determinados ambos por método de la transecta. Utilizado para cálculo de precipitación efectiva.

En función de lo seleccionado en datos inicio, se sumarán las precipitaciones de los meses correspondientes a cada ciclo, afectado a su vez por el coeficiente de cobertura. El ciclo “temprano” abarca los meses de octubre a mayo y el ciclo “tardío” los meses de diciembre a junio.

Rendimiento estimado en función del ciclo seleccionado en datos inicio.

## BIBLIOTECA DE LABORES

Se detallan los coeficientes y datos de maquinaria necesaria para el cálculo de costo operativo por implemento, siempre y cuando la maquinaria utilizada sea propia.

Maquina	Ancho efectivo por maquinaria (m)	Velocidad (Km/h)	Coefficiente tiempo efectivo	Coefficiente de conservacion y reparacion	Valor a nuevo	Coefficiente de consumo
Pulverizadora de barra (botalon) de arrastre	18	6	0.6	0.0003	100000	0.1
Cosechadora autopropulsada grano grueso	11.2	4	0.75	0.0002	2600000	0.1
Sembradora de grano grueso	8.32	6	0.7	0.0002	550000	0.12
Fertilizadora de distribucion al voleo	20	7	0.7	0.0002	63000	0.1

**Costo operativo**= método para calcular costo de una labor. Tiene en cuenta gastos y amortizaciones.

**Capacidad de trabajo (horas/ha.)**= Velocidad \* ancho efectivo \* 0.1 (coeficiente constante) \* coeficiente de tiempo efectivo.

**Tiempo operativo (ha/hora)** = 1/capacidad de trabajo

**Costo operativo (\$/ha.)**= (Gastos de mantenimiento y reparación + Gastos de combustible + Mano de obra) \* Tiempo operativo.

**Gastos de mantenimiento y reparación (\$/hora)**= Valor a nuevo \* coeficiente de conservación y reparación.

**Gastos de combustible (\$/hr)** = Precio de Gasoil \* Hp de tractor \* coeficiente de gasto de combustible (en función de tipo de labor, asignando valores entre 0.1 y 0.14 para labores livianas y pesadas respectivamente).

**Gasto de mano de obra (\$/hr)**= valor fijo por hora de trabajo.

Precio gasoil
11.1
Hp tractor
150

Provenientes de registro labores, utilizados para calcular gasto de combustible (\$/ha).

	Fertilizadora de distribución al voleo	Cosechadora autopropulsada grano grueso	Pulverizadora de barra (botalon) autopropulsada	Sembradora de grano grueso	Escardillo
Tiempo operativo (horas/ha)	0.102040816	0.297619048	0.115740741	0.286172161	0.400160064
Gasto de conservación y reparación(\$/hr)	12.6	520	510	110	3
Gasto de combustible (\$/hr)	166.5	199.8	166.5	199.8	199.8
Gasto mano de obra (\$/hr)	25	25	25	25	25
Costo operativo por pasada (\$/ha)	20.83	221.67	81.19	95.81	91.16
Numero de pasadas	1	1	3	1	1
Costo operativo total (\$/ha) - Por implemento	20.8	221.7	243.6	95.8	91.2
Costo operativo total (\$/ha)	673.04				

**Costo operativo total** = Sumatoria de costos operativos totales (\$/ha.) por

## BIBLIOTECA DE FERTILIZANTES

Se detallan los métodos utilizados para calcular nutrientes requeridos y el cálculo de fertilizante a aplicar para cubrir dichos requerimientos.

### Nitrógeno: Método del balance

BALANCE DE NITROGENO			
NITROGENO INICIAL			
Profundidad	0-20	20-40	40-60
Nincial	36.25	11.25	2.5
		Total	50.5
NITROGENO MINERALIZADO			
% nitrificación	0.05		
% mineralización	0.035		
Nmin	65.625		
NITROGENO TOTAL			
Ntotal		82.8	
REQUERIMIENTO DE FERTILIZACION (KgN/ha)			
	58.48		

Sumatoria de disponibilidades de nitrógeno obtenidos de análisis de suelo, provenientes de registro fertilidad.

**Nmin** = %Materia orgánica (proveniente de registro fertilidad)\* espesor de suelo \* % nitrificación (constante) \* % mineralización (en función de zona y época del año. Ver anexo)

**Ntotal** = Nincial \* 0.6 (% de eficiencia-constante) + Nmin \* 0.8 (% de eficiencia-constate)

**Requerimiento de fertilización (KgN/ha.)** =  $\{ \text{Rendimiento estimado (proveniente de detalles agua)} * 15 \text{ KgN/tonelada de maíz} \} / 1000 - \text{Ntotal}$ .

**Fósforo:** Método de tabla (P-Bray)

Concentración de P disponible en el suelo (ppm)							
REND (Tn/Ha)	Menos de 5	5 a 7	7 a 9	9 a 11	11 a 13	13 a 16	16 a 20
5000	26	21	19	17	15	13	0
6000	29	24	22	20	18	16	11
7000	31	26	25	22	21	19	14
8000	34	29	27	25	23	22	17
9000	37	32	30	28	26	24	19
10000	39	34	33	31	29	27	22
11000	42	37	35	33	31	29	25
12000	44	40	38	36	34	32	27
13000	47	43	40	39	37	35	30
14000	50	45	43	41	40	37	33

Rendimiento	Fosforo	Requerim. Fertiliz
9418	5 a 7	32

Requerimiento de fertilización de fósforo (Kg/ha.) en función de rendimiento estimado (proveniente de registro agua) y de disponibilidad de fósforo en suelo (proveniente de registro fertilidad)

**Azufre:** Método de tabla.

MO/S-SO4	0 a 5	5 a 10	10 a 20
0	15	20	7
2	15	20	7
3.5	15	10	5
5	0	0	0

S-SO4	MO	Kg azufre/ha
0 a 5	1.5	15

Requerimiento de fertilización de azufre (Kg/ha.) en función de % materia orgánica y azufre como sulfato en ppm (ambos provenientes de registro fertilidad).

## COSTO DE FERTILIZACIÓN

NUTRIENTE N									
Fertilizante	Nutriente necesario/ha	Aporte de N/100kg Fertilizante	Fertilizante a aplicar			Eficiencia de aplicación	US\$/kg	US\$/ha	
Urea granulada	46.14	46	100.3	0	0	0	1.3	0.58	75.6

**Fertilizante a aplicar=**  
 (Nutriente necesario/ha \* 100) /  
 Aporte de N/100 Kg de  
 fertilizante.

Eficiencia de aplicación  
 de 70% en caso de  
 Urea y 80% para UAN  
 debido a pérdidas por  
 volatilización y  
 lixiviación.

**Costo de fertilización nitrogenada=**  
 Fertilizante a aplicar  
 (Kg/ha) \* eficiencia  
 de aplicación (cte) \*  
 Costo unitario

NUTRIENTE P								
Fertilizante	Nutriente necesario/ha	Aporte de P/100kg Fertilizante	Fertilizante a aplicar			Eficiencia de aplicación	US\$/kg	US\$/ha
Super fosfato triple (SPT)	29	46	0	63.04	0	0	0.62	39.1

**Fertilizante a aplicar=** (Nutriente necesario/ha \* 100) / Aporte de P/100 Kg de fertilizante.

**Costo de fertilización fosforada=** Fertilizante a aplicar (Kg/ha) \* Costo unitario (US\$/ha).

NUTRIENTE S									
Fertilizante	Nutriente necesario/ha	Aporte de S/100kg Fertilizante	Fertilizante a aplicar			Eficiencia de aplicación	US\$/kg	US\$/ha	
Sulfato de Amonio	15	24	0	0	0	62.5	1.1	0.49	33.7

**Fertilizante a aplicar=**  
 (Nutriente necesario/ha \* 100) / Aporte de S/100 Kg

Eficiencia de aplicación de 90% debido a pérdida principalmente por lixiviación.

**Costo de fertilización azufrada=** Fertilizante a aplicar (Kg/ha) \* coeficiente de aplicación (cte) \* Costo unitario (US\$/ha).

## COMPROBACIÓN

Como medida de ajuste para la hoja de cálculo se realizó una comparación entre una situación real simulada con el programa, la cual fue realizada con datos de un establecimiento ubicado en la localidad de Las Varillas, Departamento San Justo y el margen bruto obtenido en la revista márgenes agropecuario del mes de julio 2014, siendo esta fuente una de las más consultadas por el sector; obteniéndose resultados similares ante una simulación con las mismas variables.

ZONA DE REFERENCIA		Sur Córdoba	
DETALLE DE LABRANZAS	Coef.UTA	cant.	UTA /ha
SIEMBRA DIRECTA c/FERTILIZ.	1,00	1	1,00
FERTILIZACION	0,25	1	0,25
FUMIGACION TERRESTRE	0,15	2	0,30
<b>TOTAL U.T.A.</b>			<b>1,55</b>

COSTOS DIRECTOS		US\$/unidad	u	unidades	US\$/ha
TOTAL LABRANZAS	UTA/ha	39,26		1,55	60,9
GLIFOSATO	lt/ha	3,90		2,50	9,8
ATRAZINA 90%	kg/ha	8,20		1,00	8,2
2 4 D 100%	lt/ha	8,90		0,50	4,5
ACETOCHLOR	lt/ha	6,90		0,00	0,0
SEMILLA MG	bis/ha	180		0,90	144,0
SEMILLA MG RR	bis/ha	180		0,00	0,0
UREA	kg/ha	0,52		160,00	82,4
FOSFATO DIAMONICO	kg/ha	0,64		0,00	0,0
FOSF. MONOAMONICO	kg/ha	0,65		70,00	45,2
GLIFOSATO	lt/ha	3,90		2,50	9,8
ATRAZINA 90%	kg/ha	8,20		1,00	8,2
GUARDIAN	lt/ha	6,89		1,00	6,9
KARATE ZEON 5%	lt/ha	16,10		0,125	2,0
ROUNDUP ULTRAMAX	kg/ha	9,80		0,00	0,0
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>US\$/ha</b>				<b>382</b>

RENDIMIENTOS		QQ/ha	65	85
PRECIO MAIZ abr/15	US\$/tn		157,0	157,0
INGRESO BRUTO	US\$/ha		1021	1335
GS COMERCIALIZ.	US\$/ha		451	590
INGRESO NETO	US\$/ha		569	744
LABRANZAS	US\$/ha		61	61
SEMILLA	US\$/ha		144	144
AGROQUIMICOS+ FERTILIZ.	US\$/ha		177	177
COSECHA	US\$/ha		69	83
COSTOS TOTALES	US\$/ha		451	464
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>US\$/ha</b>		<b>118</b>	<b>280</b>

GASTOS COMERCIALES	DISTANCIA A PUERTO		30+400 km a Rosario	
	FLETE CORTO y LARGO	US\$/tn	6	51,55 32,22%
	IMPUESTOS - SELLADO	US\$/tn	6	1,86 1,18%
	PARITARIA	US\$/tn	6	3,68 2,30%
	SECADO	US\$/tn	6	9,20 5,75%
	COMISION ACOPIO	US\$/tn	6	3,14 2,00%
<b>TOTAL GS COMERCIALIZ.</b>	<b>US\$/tn</b>	6	<b>69,4 44,2%</b>	
Precios y costos sin IVA, en dólares.				<b>8,15 \$/dólar</b>

## CONCLUSIÓN

La hoja de cálculo MBM 1.0 puede ser utilizada como herramienta de gestión empresarial, con el manejo de un importante indicador económico, como lo es el margen bruto por hectárea, siendo este imprescindible a la hora de tomar la decisión de realizar o no la actividad. A su vez nos da la posibilidad de simular diferentes planteos técnicos y combinación de diversos insumos para obtener de manera anticipada un costo estimativo de la actividad, y preveer la erogación monetaria aproximada necesaria para afrontar la campaña en planificación.

La variable de salida, margen bruto por hectárea, puede utilizarse para llevar a cabo un análisis de sensibilidad de manera tal que el usuario obtiene un rendimiento de indiferencia necesario para solventar los costos, al igual que puede analizar cómo afectan las posibles variaciones en parámetros como precio del maíz, alquileres y rendimiento, a la factibilidad de lo planeado.

Otro dato que nos facilita la hoja de cálculo MBM 1.0 es el porcentaje de participación de cada uno de los componentes del costo de la actividad, necesario a la hora de establecer un orden de importancia y generar a partir de este, alternativas o estrategias destinadas a reducir la magnitud de los mismos.

Como aspecto a destacar del MBM 1.0 podemos mencionar la factibilidad de utilización en otros cultivos estivales, gracias a la flexibilidad que presentan las fórmulas de cálculo que con pequeñas modificaciones principalmente en la sección insumos se logra la misma finalidad.

## ANEXO

Datos de precipitaciones históricas mensuales por departamento (Fuente: Bolsa de cereales de Córdoba. Serie 2002-2008)

Mes	Colon	General Roca	San Martín	Ischilín	Juarez Celman	Marcos Juárez	Roque Saén Peña	Río Cuarto	Río Primero
Enero	136.6	147.3	115.8	84.4	136	91	136.9	154	137.1
Febrero	93.8	108.3	92.8	118.4	63.6	119.2	119.3	85.8	90.8
Marzo	175.36	125.1	117.1	118	81.1	155.3	118.3	91.8	132.25
Abril	87.1	84.4	83.7	70.9	74.7	97.2	84.6	80.8	78.6
Mayo	11.9	26	28.1	7	38.5	19.3	34	42.1	13.3
Junio	7.5	7.5	5	6.3	4.5	8.6	4.7	3.9	4.7
Julio	13.6	13.4	25.8	6.7	10.4	20.4	18.7	13.5	18
Agosto	7.4	18.4	12.1	2.7	6.1	15.8	17.3	9.2	8.4
Septiembre	22.8	18.4	25.6	8.4	20.2	28	30.7	18.1	17.2
Octubre	59.2	75.5	73.1	34.4	57.5	68.3	77.7	56.2	53.8
Noviembre	85.8	59.5	93.8	71	66.9	83.8	64.6	77	112.2
Diciembre	128.4	125.1	135.7	119	123.5	151	134.1	120.8	153.8

Mes	Río Segundo	San Justo	Santa María	Tercero Arriba	Totoral	Tulumba	Unión	Calamuchita
Enero	120	101.2	95.3	120.6	133.6	117.1	105.5	151.7
Febrero	71.2	102.5	77.9	84.2	121.4	101.9	121	114.4
Marzo	135.7	177.2	103.6	117.8	174.6	161.3	144.62	97.1
Abril	94.6	100.6	66.3	67.3	90.6	81.9	90	70.4
Mayo	13.9	20.9	6.9	15.8	10.3	10.4	26.8	16.3
Junio	3.1	7.9	1.9	4	6.4	5.6	7.7	7
Julio	17.5	9.9	12.4	16.1	15.7	8.1	24.3	14.9
Agosto	6.8	15.6	4.1	4.7	4.8	8.1	18.4	4.9
Septiembre	28.4	25.1	18.4	20.2	17.7	12.6	30.7	15.9
Octubre	49.3	70.7	44.3	59.7	51.9	47.6	78.8	46.6
Noviembre	95.6	97.9	96.9	82.6	103	118.7	83	77.4
Diciembre	129	141.7	111.6	121.5	138.3	112.7	147.7	136.7

Coefficientes para cálculo de costo operativo de maquinaria propia.

Maquina	Ancho efectivo por maquinaria (m)	Velocidad (Km/h)	Coefficiente tiempo efectivo	Coefficiente de conservación y reparación	Valor a nuevo	Coefficiente de consumo
Escardillo	4.2	7	0.85	0.00025	12000	0.1
Fertilizadora de distribución al voleo	20	7	0.7	0.0002	63000	0.1
Pulverizadora de barra (botalon) de arrastre	18	6	0.6	0.0003	100000	0.1
Pulverizadora de barra (botalon) autopropulsada	24	6	0.6	0.0003	1700000	0.1
Desmalezadora de eje vertical	1.8	7	0.8	0.00025	26600	0.1
Cosechadora autopropulsada grano fino	10.5	5	0.8	0.0002	2600000	0.1
Cosechadora autopropulsada grano grueso	11.2	4	0.75	0.0002	2600000	0.1
Sembradora de grano fino	4.37	6	0.7	0.0002	390000	0.12
Sembradora de grano grueso	8.32	6	0.7	0.0002	550000	0.12
Arado - Rastraliviana (barbecho)	5	8	0.85	0.00045	60000	0.12
Cinzelador	2.24	9	0.85	0.00045	60000	0.14
Cultivador sub-superficial (pie de pato)	5.45	6	0.85	0.00025	90000	0.12
Rastra disco doble accion	3.6	7	0.9	0.0001	80000	0.14
Rastra disco excentrica	4.8	6	0.85	0.0003	90000	0.14
Rastra dientes	2.7	7	0.9	0.0001	25000	0.12
Rolo desterronador	3.9	8	0.9	0.00007	30000	0.12

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ❖ Administración de la empresa agropecuaria – Guía teórica 2013 – Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba – Cátedra de Administración rural.
- ❖ Sistema de producción de cultivos extensivos – Material didáctico para Teóricos–Prácticos 2012 - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba – Cátedra de Cereales y oleaginosas.
- ❖ Climatología y fenología agrícola Tomo II - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba – Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola.
- ❖ Resolución CNTA 092/2013 – Boletín oficial 13/02/2014 – Disponible en: <http://jorgevega.com.ar/laboral/299-escala-salarial-trabajador-agrario.html> Consultado el día 19/08/2014.
- ❖ Manejo del Azufre y Fertilizantes Azufrados en Siembra Directa -  
<http://www.fertilizando.com/articulos/Manejo%20de%20Azufre%20y%20Fertilizantes%20Azufrados%20en%20SD.asp> Consultado el día 19/08/2014.
- ❖ Precipitaciones históricas mensuales por departamento de la provincia de Córdoba, Serie 2002-2008. [http://www.bccba.com.ar/bcc/index\\_marco.asp?IDPagina=9](http://www.bccba.com.ar/bcc/index_marco.asp?IDPagina=9) Consultado el día 19/08/2014.
- ❖ Revista Márgenes Agropecuarios Junio-Julio 2014.
- ❖ Centro de Servicio Monsanto Mario Luis Olivero – Idiazábal, Córdoba. Consulta personal, el día 11/08/2014.
- ❖ Ortega Hnos S.A. – Representante Nidera – Idiazábal, Córdoba. Consulta personal, el día 11/08/2014.
- ❖ Precio combustible -  
<http://res1104.se.gov.ar/consultaprecios.eess.php> Consultado el día 19/08/2014.
- ❖ Tarifa del flete por tonelada -  
[http://fadeeac.org.ar/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=61](http://fadeeac.org.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=61) Consultado el día 19/8/2014.