

Eficiencia y Seguridad en la Conservación de Ensilaje

Ruthie Bolsen¹ and Keith K. Bolsen²

¹Managing Director,
Keith Bolsen Ph.D. & Associates

²Professor Emeritus,
Kansas State University
Septiembre 11, 2013



Traducido por
Dra. Estela Uriarte



Keith Bolsen PhD
& Associates

Antiguo Testamento

Isaías, 30:24

**¡¡Los toros y los asnos comían forraje
verde salado y sazonado!!**

“Ensilaje”

July 15, 1971 - Started as Assistant Professor at KSU



8. June 7, 2003 - Retired from K-State as Professor Emeritus



6. Sabbatical - Philippines 1994



My last organized BB game 1994

7. Married Ruthie 11-2-2002



5. Sabbatical - Israel 1993



2. First silage - June 6, 1972



3. Sabbatical - England 1978



4. Grain sorghum silage - 1983



¿Cuáles son hoy en día los dos mayores problemas en el manejo de silos tipo trinchera o pastel?

1. Seguridad
2. Pérdidas



Ensilaje:

Los Principios Básicos



Cuatro Fases:

1. Aeróbica
2. Fermentación
3. Estable
4. Extracción (Alimentación)



Los cambios bioquímicos que ocurren en el ensilaje son debidos a:

Enzimas vegetales

Enterobacterias

→ Negativas!!

Clostridios

Levaduras

Bacterias Acido-Lácticas

→ Positivas!!

**Un Buen ensilaje no es UN
¡¡Accidente!!**

Requiere

**MANEJO SENSATO y
ATENCIÓN A LOS DETALLES**

EL TRIANGULO DEL ENSILAJE

Crecimiento

Engorda/Lechería

Empresario

¿Qué ensilaje compraría?



Jensen, NE in 2003

Henilaje de alfalfa



Wayside, WI in 2006

Ensilaje de maíz



LeMars, IA in 2005



Gilcrest, CO in 2006

¿Qué podemos aprender de estos 3 PRODUCTORES?

¡Todos ellos tuvieron una reunión de EQUIPO!



ii Forraje Dentro

vs.

Ensilaje Fuera!!

¿Cuál es el costo real del ensilaje?

$$\text{\$60 por ton} \div 0.95 = \text{\$63.16}$$

$$\text{\$60 por ton} \div 0.90 = \text{\$66.67}$$

$$\text{\$60 por ton} \div 0.85 = \text{\$70.59}$$

$$\text{\$60 por ton} \div 0.80 = \text{\$75.00}$$

$$\text{\$60 por ton} \div 0.75 = \text{\$80.00}$$

$$\text{\$60 por ton} \div 0.70 = \text{\$85.71}$$

“Forraje Dentro” vs. “Ensilaje Fuera”

1. Programar reuniones regulares con todo el EQUIPO.
2. Cosechar en la etapa de madurez y contenido de MS de la planta óptimos.
3. Utilizar el tamaño adecuado de silo o montículo, y no llenarlos más allá de su capacidad.
4. Aplicar el inoculante adecuado en la cosechadora.
5. Emplear personas experimentadas, especialmente para la operación de la cosechadora, tractores y máquina embolsadora. Proveer el entrenamiento necesario.
6. Alcanzar una densidad de compactación elevada y uniforme de al menos 250 kg de MS / m³.
7. Proveer un sello efectivo a silos trinchera y montículos, y considerar utilizar o una cubierta nueva que actúa como barrera al oxígeno (**Silostop**).
8. Seguir prácticas de manejo apropiadas durante la fase de alimentación.

1. Schedule regular meetings with your entire TEAM.
2. Harvest at the optimum stage of maturity & whole-plant DM content.
3. Use the correct size of bunker or pile, & do not over-fill bunkers or piles.
4. Apply the appropriate inoculant at the forage chopper.
5. Employ experienced people, especially those who operate the forage harvester, blade/push tractor or bagging machine. Provide training as needed.
6. Achieve a high, uniform packing density of at least 250 kg of DM / m³.
7. Provide an effective seal to bunkers and piles, & consider using a new oxygen barrier film (**Silostop**).
8. Follow proper face management practices during the feedout period.

Decisiones importantes de Manejo de Ensilaje en 2013/2014

- ✓ **Inocular**
- ✓ **Compactar**
- ✓ **Sellar**
- ✓ **Utilizar el frente**



INOCULANTES DEL ENSILAJE ECONOMICOS PARA LA VACA LECHERA

1. 34.0 litros de leche / vaca / día
 2. 23.6 kg de MSI / vaca / día
 3. Precio de Leche = 4.5 pesos / litros
- * 20.4 kg ensilaje de maiz

Conclusión \$\$

KSU: 2013

Ensilaje de maíz

Inoculante costo/vaca/día

0.14 pesos

↑ Ingreso neto/vaca/día

3.05 pesos

↑ Ingreso neto/vaca/año

888.60 pesos

Decisiones importantes de Manejo de Ensilaje en 2013/2014

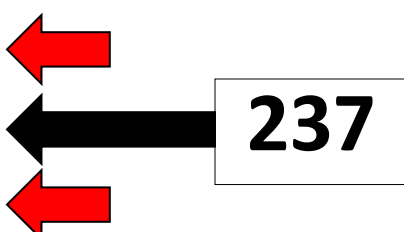
- ✓ Inocular
- ✓ **Compactar**
- ✓ Sellar
- ✓ Utilizar el frente



Pérdida de Materia Seca Influenciada por la Densidad del Ensilaje (Ruppel, 1992)

Densidad (lb/pie ³) (kg/m ³)		Pérdida de MS después de 180 Días (% de MS ensilada)	
10	160		20
12	192		18
14	225	←	16 ←
16	255	←	14 ←
18	285		12
20	340		10

237



Hoja de Calculo para Estimar la Densidad Promedio en Silos Horizontales: Case Study Feedlot. ¹Tiempo sobre el forraje, %.

Component	Actual: Maiz 2005	Predicted: Maiz 2006
Altura del muro, metros (Cero para silos en montículo)	3.66	
Altura máxima del silo, metros	4.57	
Tasa de Llenado, toneladas de forraje por hora	122.5	
Contenido de MS del forraje, en decimales	0.333	
Espesor de la capa de forraje, cm	20	
Tractor # 1	25,000 (65) ¹	



<u>Densidad estimada promedio,</u> de MS, kg MS por m ³	172
<u>Densidad humeda estimada promedio,</u> en volumen, kg AF por m ³	592

Hoja de Calculo para Estimar la Densidad Promedio en Silos Horizontales: Case Study Feedlot. ¹Tiempo sobre el forraje, %.

Component	Actual: Maiz 2005	Predicted: Maiz 2006
Altura del muro, metros (Cero para silos en montículo)	3.66	3.66
Altura máxima del silo, metros	4.57	4.57
Tasa de Llenado, toneladas de forraje por hora	122.5	122.5
Contenido de MS del forraje, en decimales	0.333	0.333
Espesor de la capa de forraje, cm	20	15
Tractor # 1	25,000 (65) ¹	25,000 (65) ¹
Tractor #2	20,040 (85)	20,040 (85)
<u>Densidad estimada promedio, de MS, kg MS por m³</u>	172	263
<u>Densidad humeda estimada promedio, en volumen, kg AF por m³</u>	592	790

Keith Bolsen PhD
& Associates



Hoja de Calculo para Estimar la Densidad Promedio en Silos Horizontales: Case Study Feedlot. ¹Tiempo sobre el forraje, %.

Component	Actual: Maiz 2005	Predicted: Maiz 2006
Altura del muro, metros (Cero para silos en montículo)	3.66	
Altura máxima del silo, metros	4.57	
Tasa de Llenado, toneladas de forraje por hora	245	
Contenido de MS del forraje, en decimales	0.333	
Espesor de la capa de forraje, cm	30	
Tractor # 1	25,000 (60) ¹	



<u>Densidad estimada promedio,</u> de MS, kg MS por m ³	168
<u>Densidad humeda estimada promedio,</u> en volumen, kg AF por m ³	505

Hoja de Calculo para Estimar la Densidad Promedio en Silos Horizontales: Case Study Feedlot. ¹Tiempo sobre el forraje, %.

Component	Actual: Maiz 2005	Predicted: Maiz 2006
Altura del muro, metros (Cero para silos en montículo)	3.66	3.66
Altura máxima del silo, metros	4.57	4.57
Tasa de Llenado, toneladas de forraje por hora	245	245
Contenido de MS del forraje, en decimales	0.333	0.333
Espesor de la capa de forraje, cm	30	20
Tractor # 1	25,000 (65) ¹	25,000 (65) ¹
Tractor #2		20,040 (85)
<u>Densidad estimada promedio, de MS, kg MS por m³</u>	168	204
<u>Densidad humeda estimada promedio, en volumen, kg AF por m³</u>	505	612

Keith Bolsen PhD
& Associates



Hoja de Calculo para Estimar la Densidad Promedio en Silos Horizontales: Case Study Feedlot. ¹Tiempo sobre el forraje, %.

Component	Actual: Maiz 2005	Predicted: Maiz 2006
Altura del muro, metros (Cero para silos en montículo)	3.66	3.66
Altura máxima del silo, metros	4.57	4.57
Tasa de Llenado, toneladas de forraje por hora	245	245
Contenido de MS del forraje, en decimales	0.333	0.333
Espesor de la capa de forraje, cm	20	15
Tractor # 1	25,000 (65) ¹	25,000 (65) ¹
Tractor #2	20,040 (85)	20,040 (85)
Tractor #3	20,040 (90)	20,040 (90)
Densidad estimada promedio, de MS, kg MS por m ³	204	246
Densidad húmeda estimada promedio, en volumen, kg AF por m ³	612	739

Keith Bolsen PhD
& Associates



¿Tiene su EQUIPO un Miguel Angel?

Keith Bolsen PhD & Associates



Alcanzando mayores densidades de MS ...

↓ tasa de acarreo de forraje (no muy probable que suceda).

↑ peso de tractor que compacta (sí, siempre es posible).

↑ número de tractores (sí, por lo general es posible).

↓ grosor de la capa de forraje (no siempre es posible).

Llenar silos a una mayor altura (no una buena idea).

Compactar por más tiempo al final del día (pérdida de tiempo y de combustible diesel).



Circling Disease



1.



6:45 AM to 7:45 AM

2.



4.



3.



Decisiones importantes de Manejo de Ensilaje en 2013/2014

- ✓ Inocular
- ✓ Compactar
- ✓ **Sellar**
- ✓ Utilizar el frente



El deterioro excesivo de la superficie de silos trinchera es un GRAN problema!



Keith Bolsen PhD
& Associates



Nueva película como barrera al oxígeno



Oxygen Transmission Rate (OTR)

Sample	Thickness microns	OTR ASTM D3985 100% O₂ cm³/m²/24h	OTR DIN 21% O₂ cm³/m²/24h
Regular bunker cover	125	1811	380
Oxygen Barrier Film	45	29	3

Source: School of Packaging, Michigan State University, USA

Economía del Sellado

Keith Bolsen PhD
& Associates



OB film Prueba de campo: 21 de septiembre, 2003



Feedlot at Dimmitt, TX


Comparación de plástico negro de milésimas de pulgada y OB film sobre el pH, perfil de fermentación, pérdida estimada de deterioro de la MO, y contenido de cenizas en ensilaje de maíz y maíz de alta humedad a 0 a 45 cm de la superficie a los 240 días después de llenado.

	Ensilaje de maíz		Maíz de alta humedad	
	Plástico std	OB film	Plástico std	OB film
Contenido MS, %	29.2	31.6	72.3	73.2
pH	4.28	3.78	4.70	4.09
Pérdida Est. MO ^{1,2}	34.8	17.8	12.1	6.7
	----- % de la MS del ensilaje -----			
Ácido Láctico	2.7	6.8	0.86	1.08
Ácido Acético	2.6	2.2	0.25	0.31
Cenizas	11.2	9.1	2.13	1.98

¹ Valores estimados pérdida adicional de deterioro de MS, los cuales fueron calculados del contenido de cenizas usando las ecuaciones descritas por Dickerson et al. (1992a).

² El contenido de cenizas de las muestras antes de ensilar fue 7.6% para el ensilado de maíz y 1.80% para el maíz de alta humedad.

Datos económicos del sellado de ensilado de maíz en silos trinchera con plástico estándar (Std) y OB film¹

Profundidad, m	0.75	Trinchera 1 maíz Std	Trinchera 2 Maíz OB film	
Variables (Datos ingresados por usuario en negritas)				
Valor del ensilaje, \$/ton		60.00	60.00	
Densidad del silo en el 0.75 m superior, kg/m ³		675	675	
Densidad del silo debajo del 0.75 m superior, kg/m ³		750	750	
Altura del silo, m		3.35	3.35	
Ancho del silo, m		18.0	18.0	
Longitud del silo, m		88.0	88.0	
<u>Ensilaje perdido en el 0.75 m superior original:</u>				
no sellado, % del forraje ensilado ¹		60	60	
sellado, % del forraje ensilado ¹		30	15	
Costo de la cubierta, ¢/m ²		54.0	140.0	
Ensilaje en el 0.75 m superior original, ton		802	802	
Valor del ensilaje en el 0.91 m superior original, \$		48,114	48,114	<div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px; text-align: center;"> Advantage with OB film </div> 
Valor del ensilaje debajo del 0.91 m superior, \$		185,328	185,328	
Valor del ensilaje salvado por el sellado, \$		14,434	21,651	
Costo del sellado, \$		2,782	4,913	
Valor neto del ensilaje salvado por el sellado, \$		11,653	16,739	
				<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 5,086 </div>

¹Valores de Bolsen et al. (1993) y Berger & Bolsen (2006).

Decisiones importantes de Manejo de Ensilaje en 2013/2014

- ✓ Inocular
- ✓ Compactar
- ✓ Sellar
- ✓ Utilizar el frente



**ENSILAJE
DAÑADO:**

**¿SUMINISTRAR O
DESECHARLO?**



Investigación sobre deterioro de la superficie de silo de maíz en Kansas State

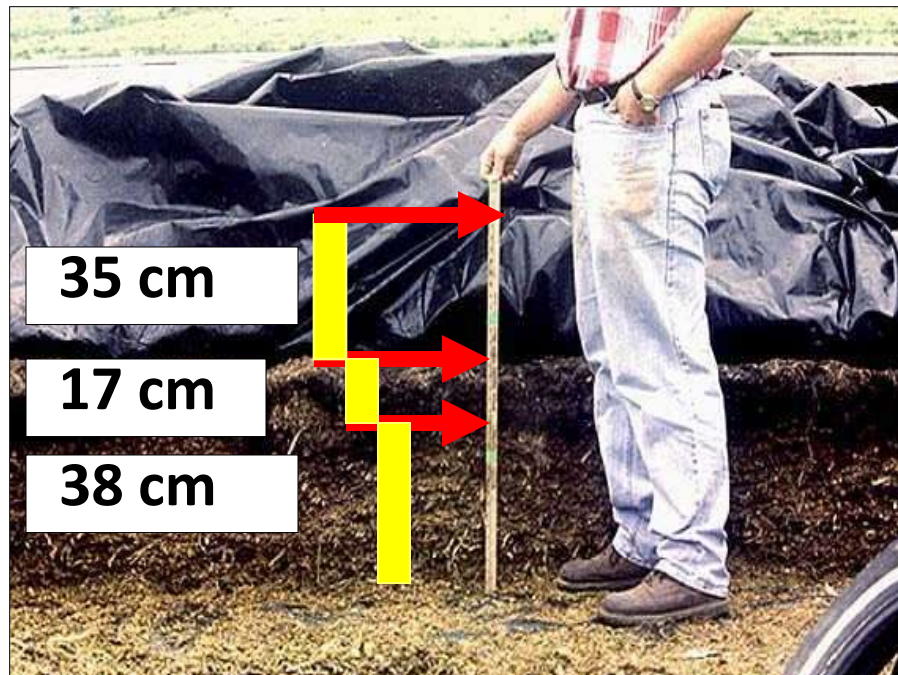
‘Ensilado echado a perder’ en la ración,
% en base seca:

0, 5.4, 10.7, and 16.0

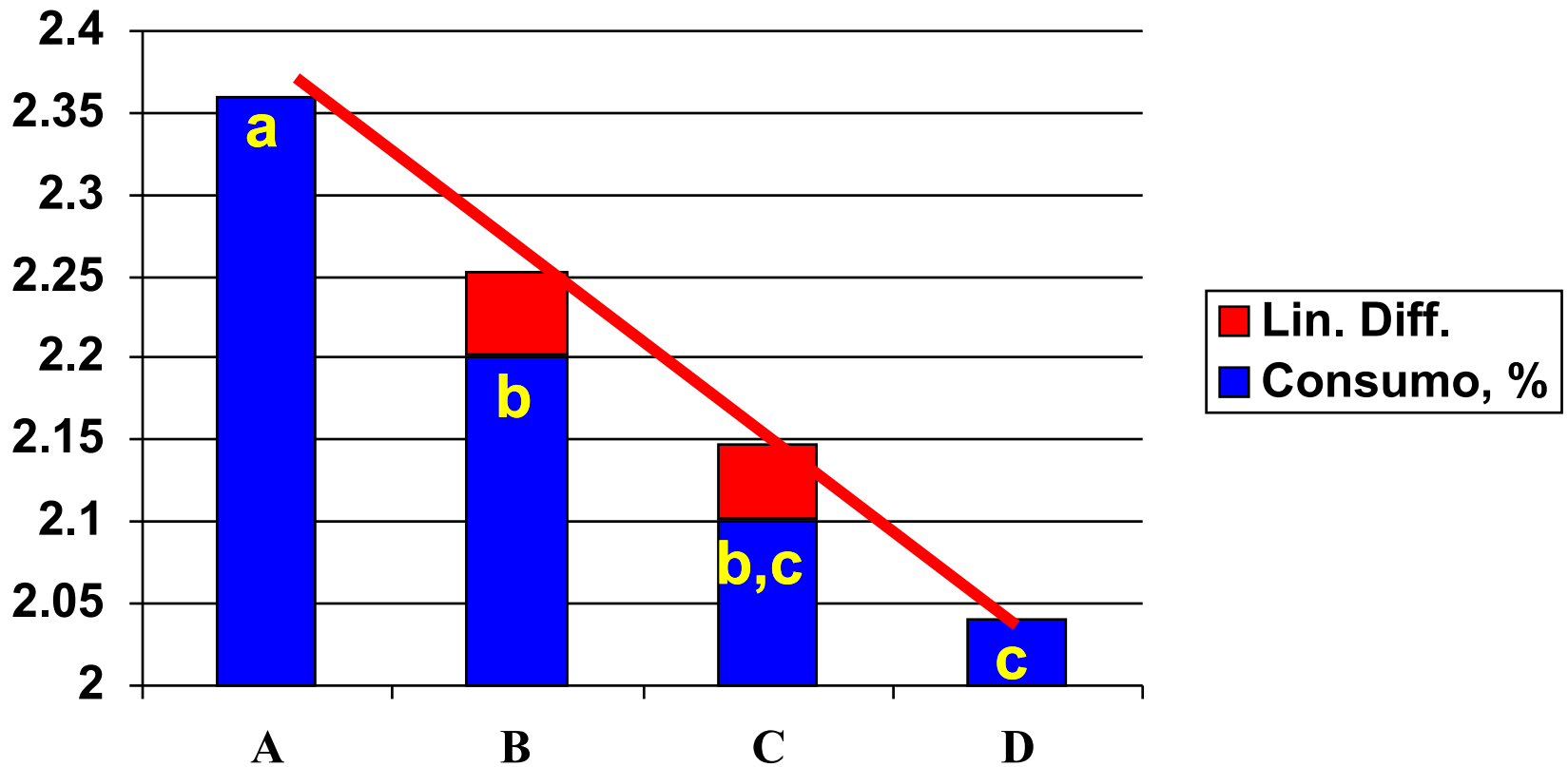
Resultados clave

Whitlock et al., 2000

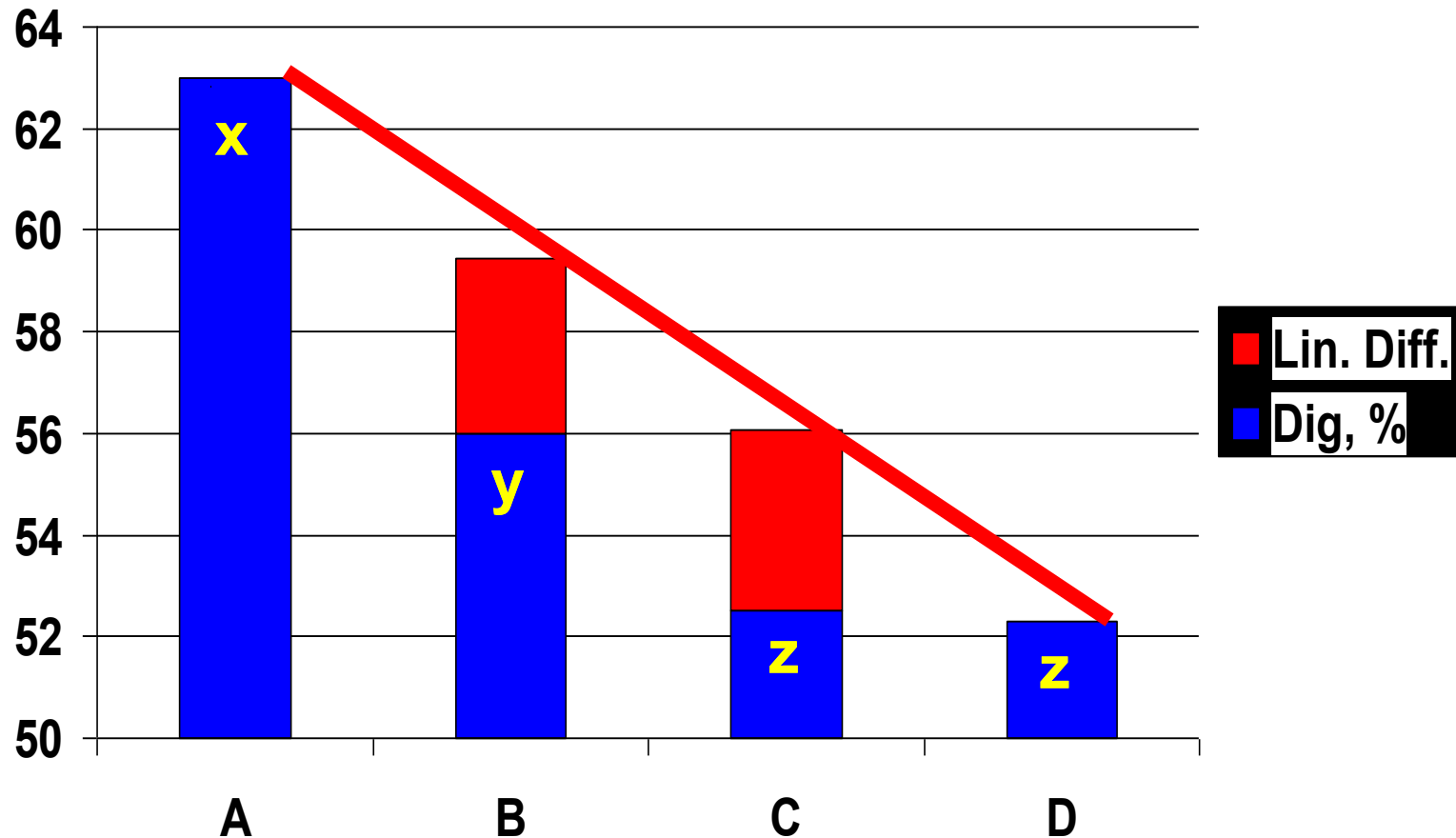
- ✓ Disminución del **CMS**.
- ✓ Destrucción de la **red de forraje** en el rumen.
- ✓ Reducción dramática de la **digestibilidad de la fibra**.



Consumo de MS



Digestibilidad de la FDN



How much does feeding surface-spoiled corn silage cost dairy producers?

- ✓ 0.1 to 1.5 lb less milk /cow/day.^{1,2}
 - ✓ **\$6 to \$80** less milk /cow/year (**\$18 cwt**).
-

- ¹ Assumes that 1 percentage unit of NDF digestibility equals 0.35 lbs of milk /cow/day.
- ² Assumes that 1% surface-spoilage in the ration decreases NDF digestibility by 1.3 percentage units.

Conclusión

- **1%** de unidad del “forraje dentro vs. ensilaje fuera”

= + **0.1** litros de aumento en leche / vaca / día.

= + **137** pesos por vaca por año.

Bueno vs. “Desastre” (90% vs. 75%*)

+ **15%** unidades x **0.1** litros (suministrandlo silo dañado)

= + **1.5** litros aumento en leche / vaca / día.

= + **2,060** pesos por vaca por año!!

***Forraje Dentro vs. Ensilaje Fuera**

KSU, 2013

Pensar primero en seguridad... “No tenemos nada que perder poniendo en práctica medidas de seguridad; pero podemos perderlo todo si no lo hacemos.”

Dennis Murphy, Extension Safety Specialist,

The Pennsylvania State University, State College, PA.

**Great Silage
is
Safe Silage**

Principales Peligros:

- ✓ Caídas de puntos elevados
- ✓ Atropellamiento por maquinaria
- ✓ Volcaduras de tractores
- ✓ Atrapado por maquinaria
- ✓ Aplastado por una avalancha
- ✓ Confiarse

Existen demasiados silos trinchera “sobre-llenados” y silos montículo que ¡¡NO SON SEGUROS!!



Keith Bolsen PhD
& Associates



Existen demasiados silos trinchera “sobre-llenados” y silos montículo que ¡¡NO SON SEGUROS!!



Keith Bolsen PhD
& Associates



“¡¡No hagan algo estúpido” !!



Keith Bolsen PhD & Associates



“¡¡No hagan algo estúpido” !!



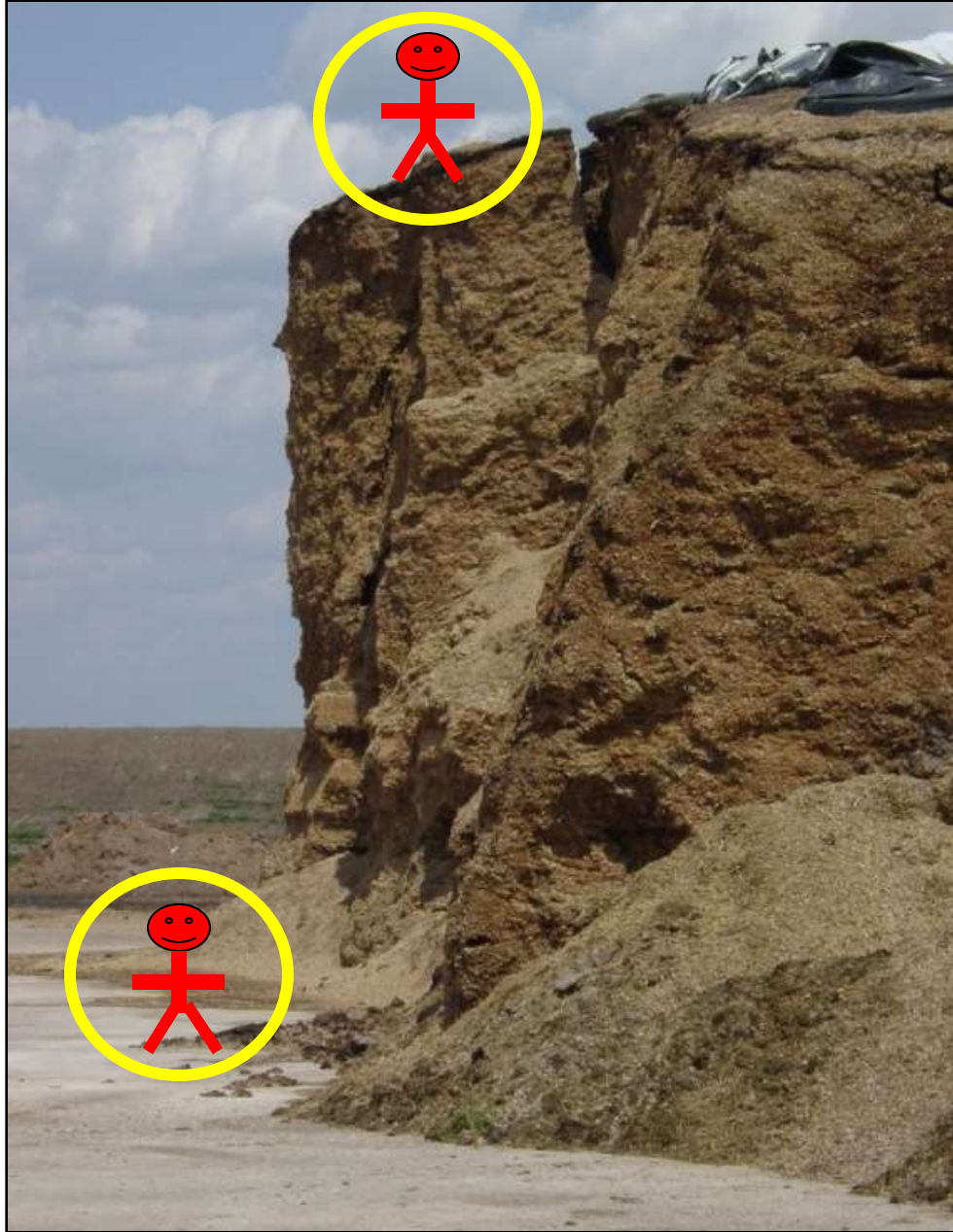
Keith Bolsen PhD & Associates



“¡¡No hagan algo estúpido” !!



Keith Bolsen PhD & Associates



“¡¡No hagan algo estúpido” !!



**Keith Bolsen PhD
& Associates**



“¡¡No hagan algo estúpido” !!



Keith Bolsen PhD & Associates







Successful Farming; Septiembre 2000

A las 3:45 pm el 3 de diciembre de 1999, alrededor de 6 toneladas de henilaje en un silo trinchera colapsaron sobre Nick Schriener en Athens, WI. Schriener fue rescatado en cuestión de minutos, pero sufrió una lesión en la columna vertebral a nivel de C6. Nick quedó cuadripléjico de por vida.

Dairy Herd Management; Octubre 2000

“A pesar de haber estado parado a 20 metros de la cara, 12 toneladas de ensilado colapsaron sobre mí. No vi ni oí nada...

Había estado antes en silos cientos de veces, y uno simplemente se confía porque nunca pasa nada... y sólo fue necesario ESA vez”.

Mac Rickels; Nutriólogo, Comanche, TX

Hombre muere en un accidente en un rancho

The Express, Lock Haven, PA

Febrero 9, 2007

Los bomberos respondieron a una llamada de un accidente el martes en Greene Township ya que Kenneth R. Hettinger, de 63 años, de Regersburg, quedó atrapado en cerca de 3 toneladas de ensilado.

Los intentos por resucitar a Hettinger fracasaron, y fue pronunciado muerto en la escena por el juez de instrucción de Clinton County, Don Walker.



**WMUR TV in Claremont, NH.
Acceso al sitio de internet 21
agosto, 2010.**

**Near Hillsboro, Texas.
A la 1:30 pm el sábado 30 de
diciembre, 2004.**

Ads by Google Road Safety Signs Road Safety Tips Road Sa

Boy Buried In Feed Pile Dies

*Boy Buried In Pile Of Feed For Up To 20
Minutes*

Email Print

Comments (6)

Recommend

SHARE

POSTED: 7:37 am EDT April 25, 2010



CLAREMONT, N.H. -- An 11-year-old boy has died from injuries suffered after a feed pile collapsed on top of him at a Claremont farm.

Comfort Inn & Suites
Find A Lower Rate on Your Comfort Inn
Reserve & We'll Beat it by 10%



**Este silo trinchera sobre-llenado se
localiza a casi 50 km del rancho.**

**Si el trabajador hubiese quedado
atrapado por una avalancha de
ensilado, no hubiera habido nadie
que llamara al 911.**

**Siempre sigan la “regla del amigo”.
¡¡ Nunca trabajen SOLOS cerca de
un silo tipo trinchera o pastel !!**

From: Luciana Jonkman

ljonkman@progressivedairysolution.com

Date: Tues. Sept. 1, 2009 at 12:06 AM

Subject: Doug aplastado por ensilaje el pasado jueves!

“El pasado jueves mi amigo y socio Doug DeGroff fue sepultado por una pila de ensilaje. Afortunadamente, en este momento que estoy escribiendo esto, él se encuentra en una cama de hospital, y es capaz de mover todas sus extremidades.”

Sobreviviendo una avalancha de ensilaje

Por Fae Holin, Managing Editor

Febrero 2010 | Hay & Forage Grower

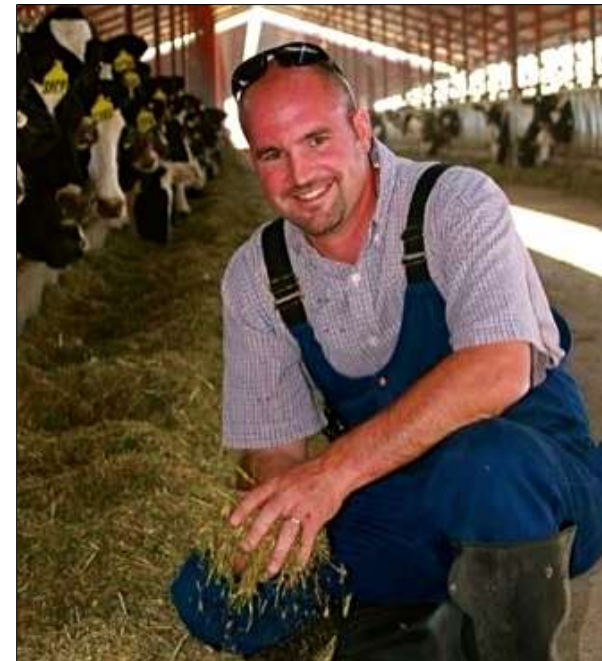


Foto: por Hay and Forage

Febrero 2010 | Hay & Forage Grower

Todo empezó como un día típico para el nutriólogo en ganado lechero Doug DeGroff de Tulare, CA. Se acercó al silo pastel de un cliente para tomar una muestra de forraje con cubeta y bieldo en mano. Después de llenar la cubeta, se volteó para caminar de regreso a su camioneta y ahí mezclar la muestra.

“Prácticamente desapareció el sol ... no podía ver ninguna luz, el forraje me golpeó en la cabeza y me cubrió completamente,” dice DeGroff. “Sabía lo que estaba sucediendo antes de que caer al suelo. La cara entera del silo cayó sobre mí ... Se desprendieron alrededor de 20 toneladas.”

“Este silo pastel en particular no aparentaba en lo absoluto ser inseguro. Tenía sólo de 3.3 a 3.6 metros de altura ... y la cara estaba “rasurada” mecánicamente. Personalmente he tomado muestras de silos tipo pastel en los que no debería yo haber estado. Sabía que no eran seguros, pero corrí el riesgo”.

“Me siento bendecido de estar aquí y de que todo resultó bien y que todo todavía funciona. Sí, fue una fractura en la espalda, pero pudo haber sido mucho más que eso ...”



Foto: por Doug DeGroff



**WMUR TV in Claremont, NH.
Web site accessed on August 21, 2010.**

**Near Hillsboro, Texas.
At 1:30 pm on Saturday,
December 30, 2004.**

Boy Buried In Feed Pile Dies

**Boy Buried In Pile Of Feed For Up To 20
Minutes**

Email Print

Comments (6)

Recommend

SHARE

POSTED: 7:37 am EDT April 25, 2010



**This over-filled bunker silo was
30 miles from the dairy.**

**There would have been no one
to call 911 if the employee had
been trapped in the payload
by an avalanche.**

**Always follow the “buddy rule”.
Never work near a bunker silo or
drive-over pile alone!!**

Comfort Inn & Suites
Find A Lower Rate on Your Comfort Inn
Reserve & We'll Beat it by 10%

CLAREMONT, N.H. -- An 11-
year-old boy has died from injuries
suffered after a **feed pile collapsed**
on top of him at a Claremont farm.



**Keith Bolsen PhD
& Associates**

Safe Silage



Efficient Silage

Take home message ...

- ✓ When was the last time you discussed silage safety issues with everyone on your silage team?
 - ✓ It's really not about shrink loss, feed conversion, cost of gain, a close out, or milk over feed cost.
 - ✓ It's about sending all employees home to their family safe ... **EVERYDAY**".
-
- ✓ ¿Platican con sus clientes sobre aspectos de seguridad de silos trichera y montículos?
 - ✓ No se trata realmente de pérdidas de forraje, conversión alimenticia y costos de ganancia de peso.
 - ✓ Se trata de enviar a todos los empleados del rancho "sanos y salvos" de regreso a sus familias ... **¡¡todos los días!!**

Gracias

Keith Bolsen PhD
& Associates

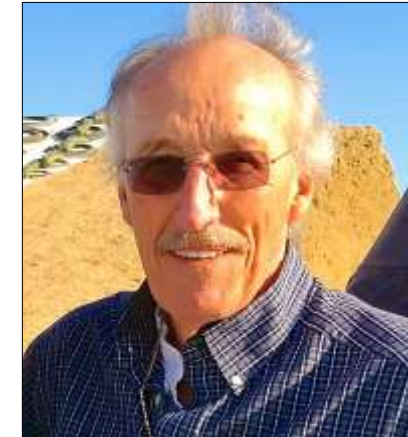
Casa 512-301-2281

ruthbolsen@hotmail.com



Cel 512-293-3369

keithbolsen@hotmail.com



Joey

Smack



Cel 045 2221 107333

caribou.mx@gmail.com

