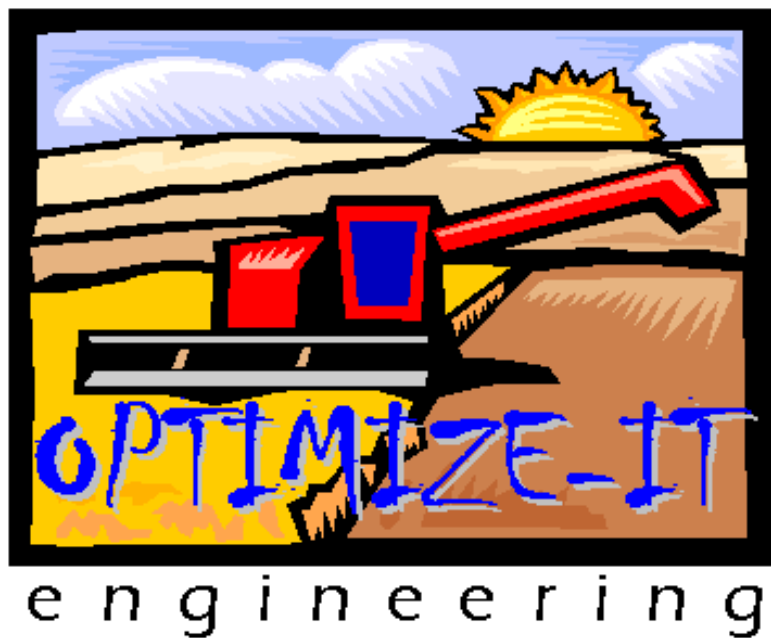


Análisis de datos para la toma de decisiones en Cosecha Mecanizada



Ing. Federico Traube

Consultor Mecanización Agrícola

Para poder Administrar, hay que Medir



Rendimiento de las cosechadoras

Pérdidas de caña en el campo

Materia extraña

Pasar de información a mejoras en el campo

Rendimiento de Cosechadoras



Única Actividad Productiva = \$\$

Rendimiento de Cosechadoras



Única Actividad Productiva = \$\$



Existen otras actividades



Clasificación de Actividades

No productivas

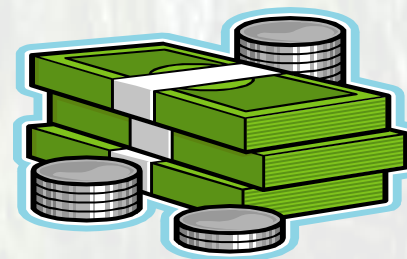
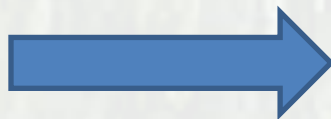
- Mantenimiento
- Revisión Periódica
- Girando al final del surco
- Recibiendo instrucciones

Indeseable

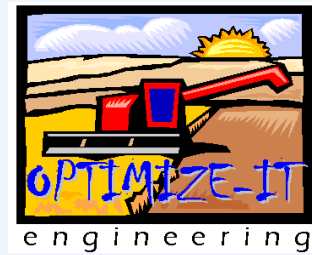
- Sin autovolteos
- Esperando quema
- Transporte
- Personal distraído

Productiva

- Cosechando



DATA LOGGER



Registra de forma automática solo pocos datos.

Aceptable para medir tiempo productivo.

No diferencia de forma automática las causas de los tiempos muertos

Depende de la honestidad del operador para registrar la distribución del tiempo muerto

Lectores de código de barras



Requiere instalar una computadora en cada cosechadora

El operador pierde mucho tiempo y concentración registrando datos

Muestreo de Trabajo

- No requiere inversión
- Se pueden monitorear todas las cosechadoras sin necesidad de interactuar con el operador.
- Se hace aleatorio y distribuido durante el día.



Muestreo de Trabajo

- El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que componen.
- El muestreo de trabajo es un método que con frecuencia proporcionará la información con mayor rapidez y a un costo considerablemente menor que por técnicas cronométricas

Procedimiento

- Crear un formulario con casillas para registrar cada actividad.
- El observador tiene un cronómetro que suena cada 5 minutos, la actividad que esté haciendo la(s) cosechadora(s) en ese preciso momento es la que se registra.
- Al final del día se suman los totales de cada actividad y se agregan a la base de datos.

Premuestreo para determinar la cantidad de muestras requeridas para que el estudio sea confiable

Actividad	Puntuación	Porcentaje
Cosechando	44	55%
Mantenimiento programado.	4	5%
Revisión periódica	1	1%
Transporte	5	6%
Sin Autovolteos	6	8%
Girando	16	20%
Recibiendo instrucciones.	1	1%
Distraído	0	0%
Esperando quema	3	4%
Otra actividad	0	0%
Totales	80	100%

Determinar la cantidad de observaciones requeridas para que el estudio sea confiable

$$n = \frac{4(P * Q)}{L^2}$$

Donde:

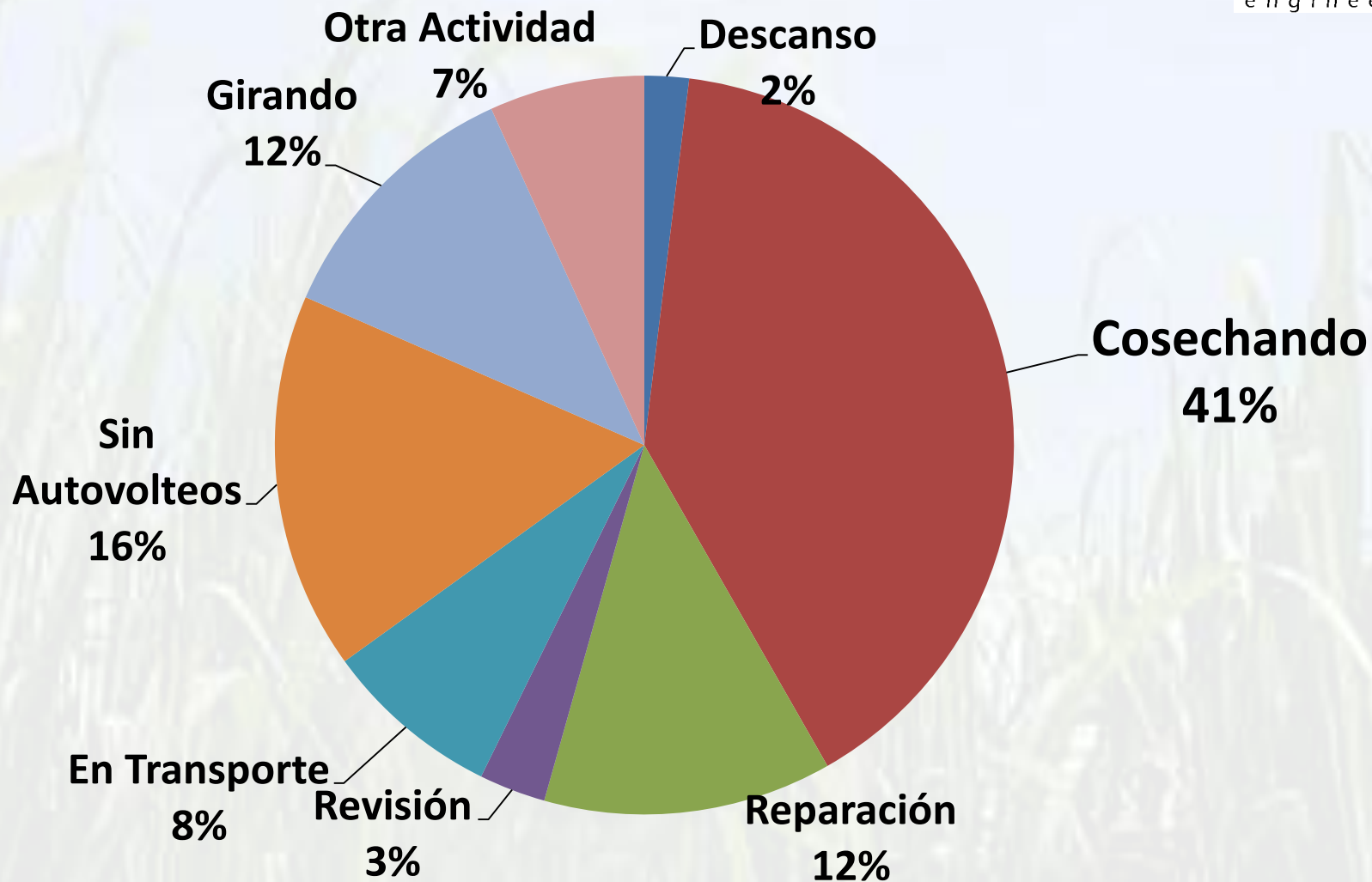
n = Tamaño de la muestra. (Desconocida)

P = Probabilidad de que ocurra el evento buscado (Cosechando = 55%)

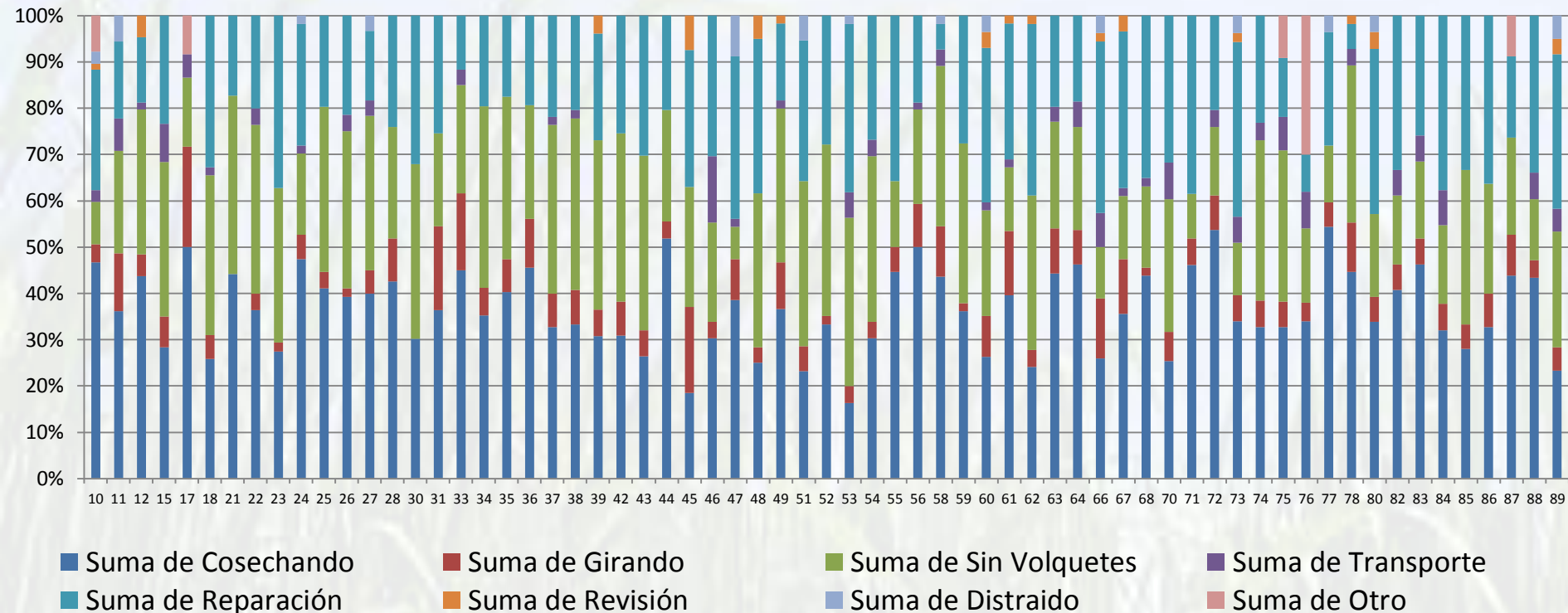
Q = Probabilidad de que no ocurra el evento buscado
(Realizando cualquier otra actividad = 45%)

L = Porcentaje de error permitido (5% sería aceptable)

Rendimiento de Cosechadoras



Mapa Diario de Actividades acumulado de toda la Zafra



Darle interpretación con otros registros de la finca

Elementos Basicos

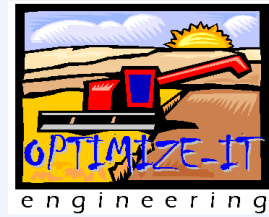
Maniobra de giro rápida



Obstáculos y falta de cabecera



Herramienta para justificar inversiones



Sin Autovolveos

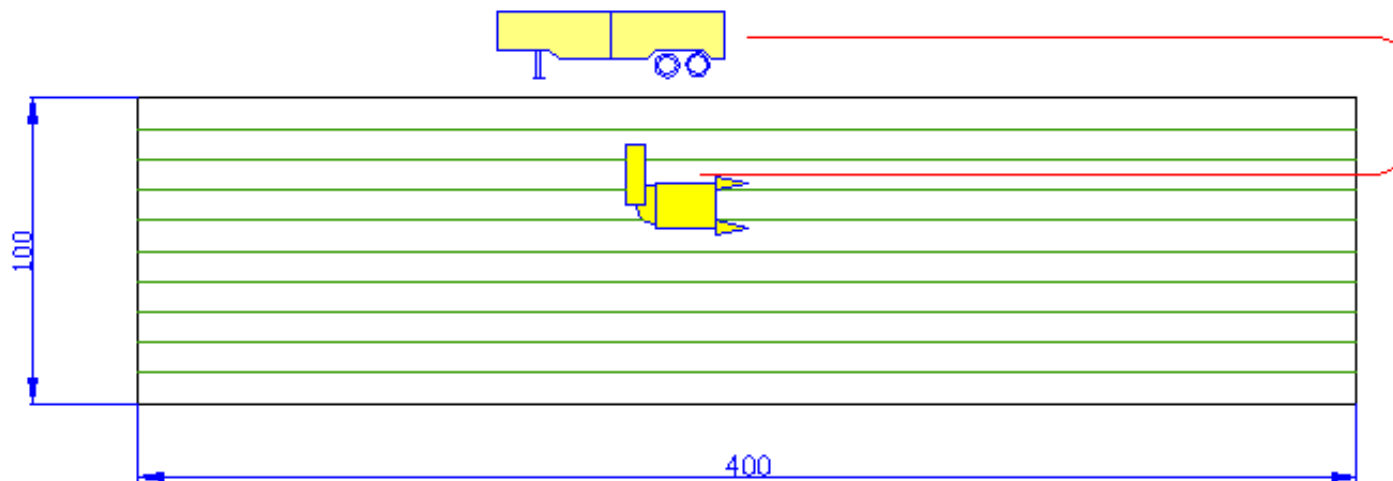
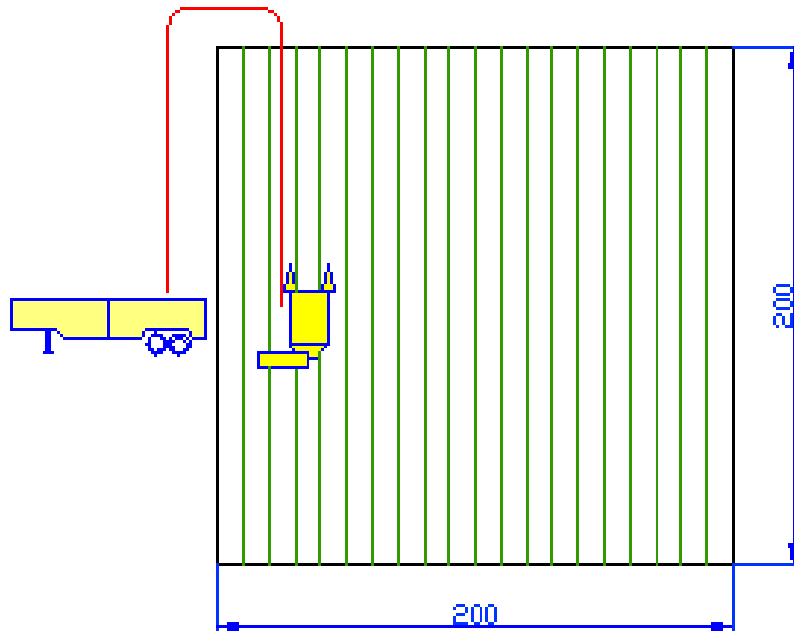
Surcos más largos

=

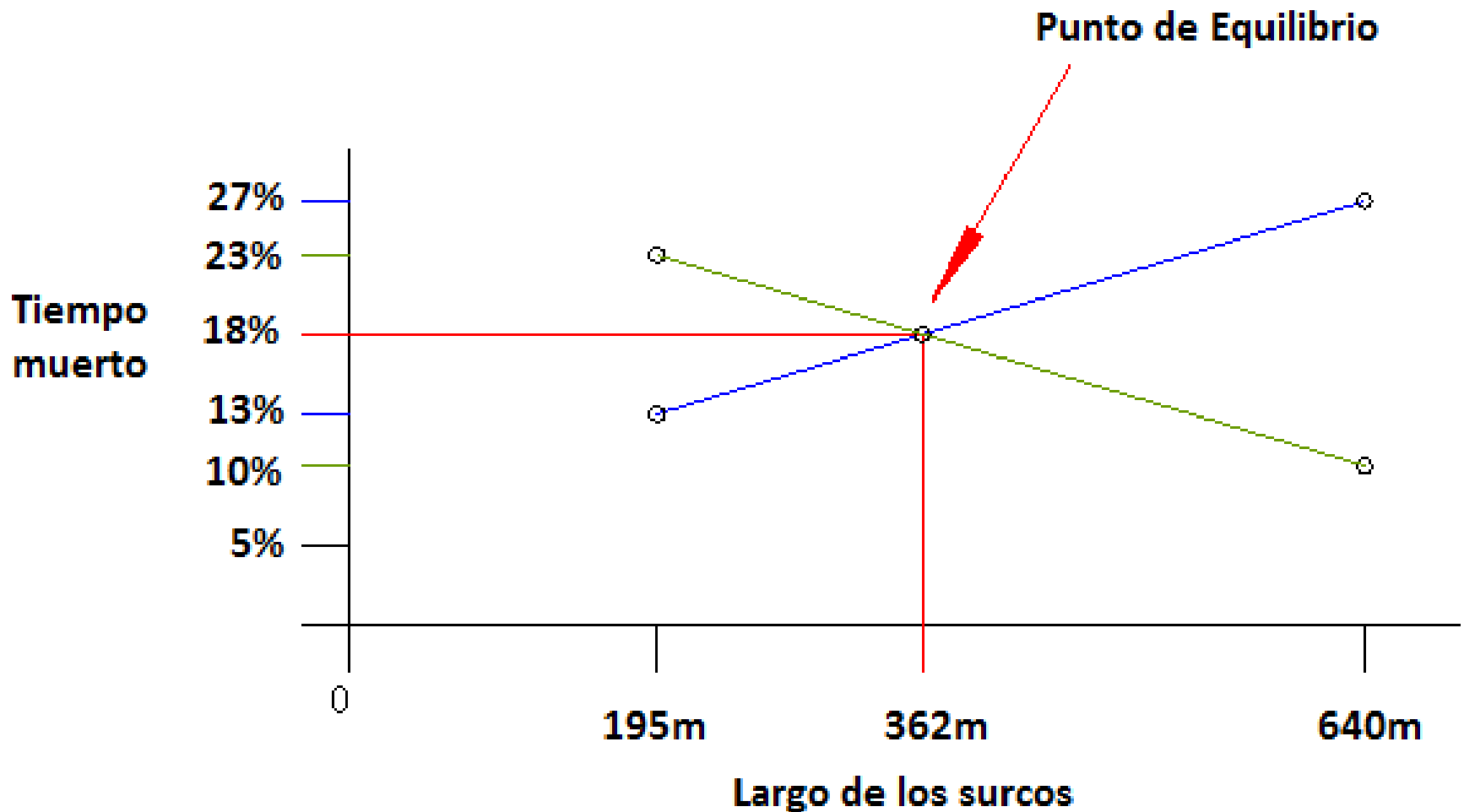
Mayor tiempo para descargar

=

Tiempo perdido



Balance entre tiempos muertos y largo de surcos



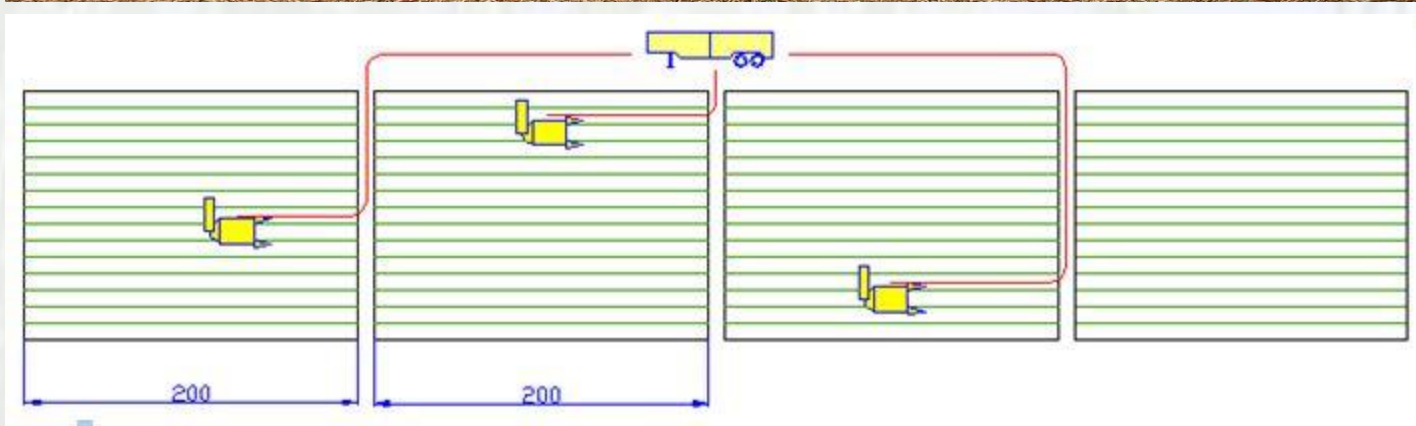
Rojo = Punto de intersección.

Azul = Sin autovoltéos.

Verde = Girando.

Esquemas logísticos de precisión

(balance: entrega de caña – capacidad de transporte)



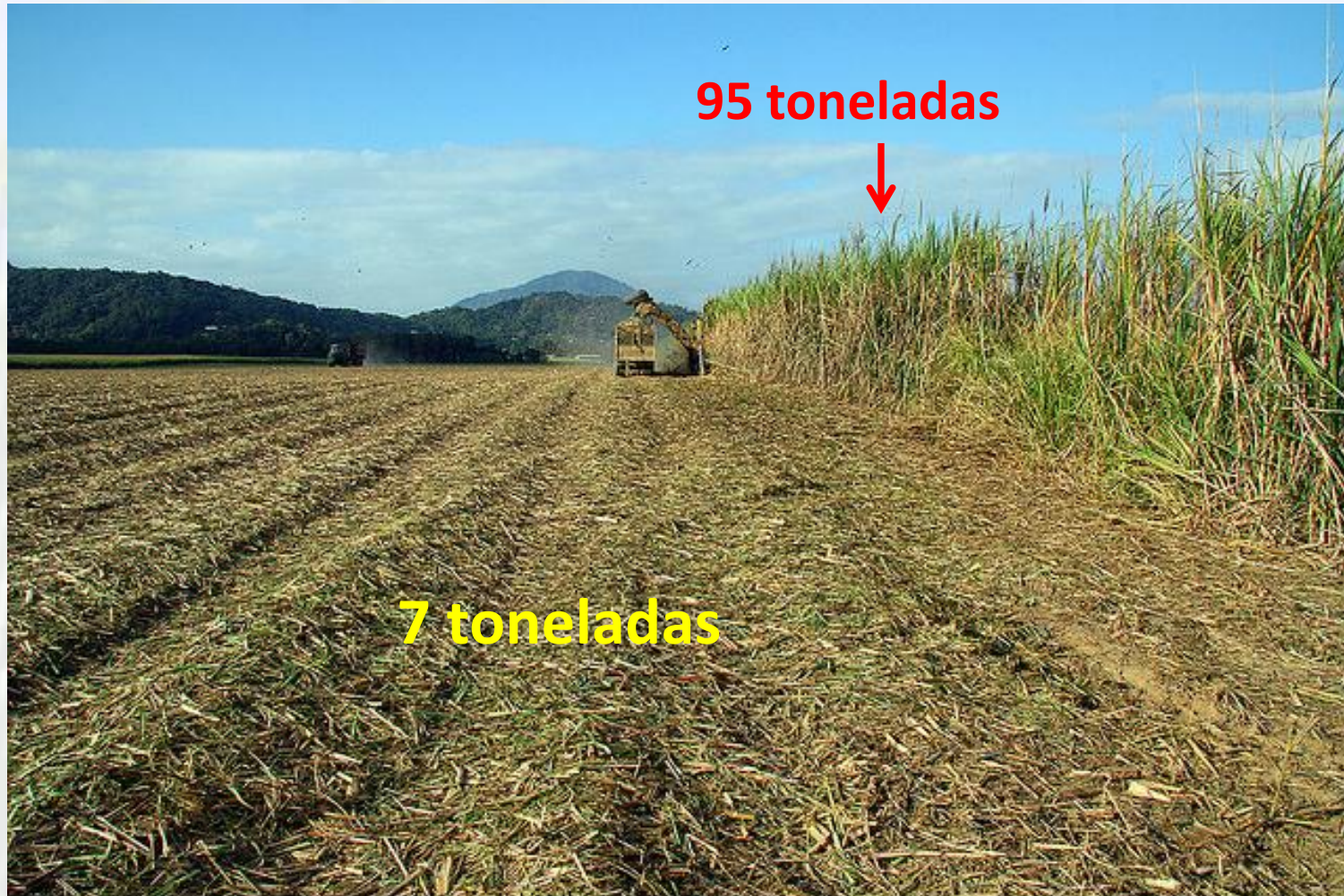
Pérdidas de Caña

Después de la cosecha



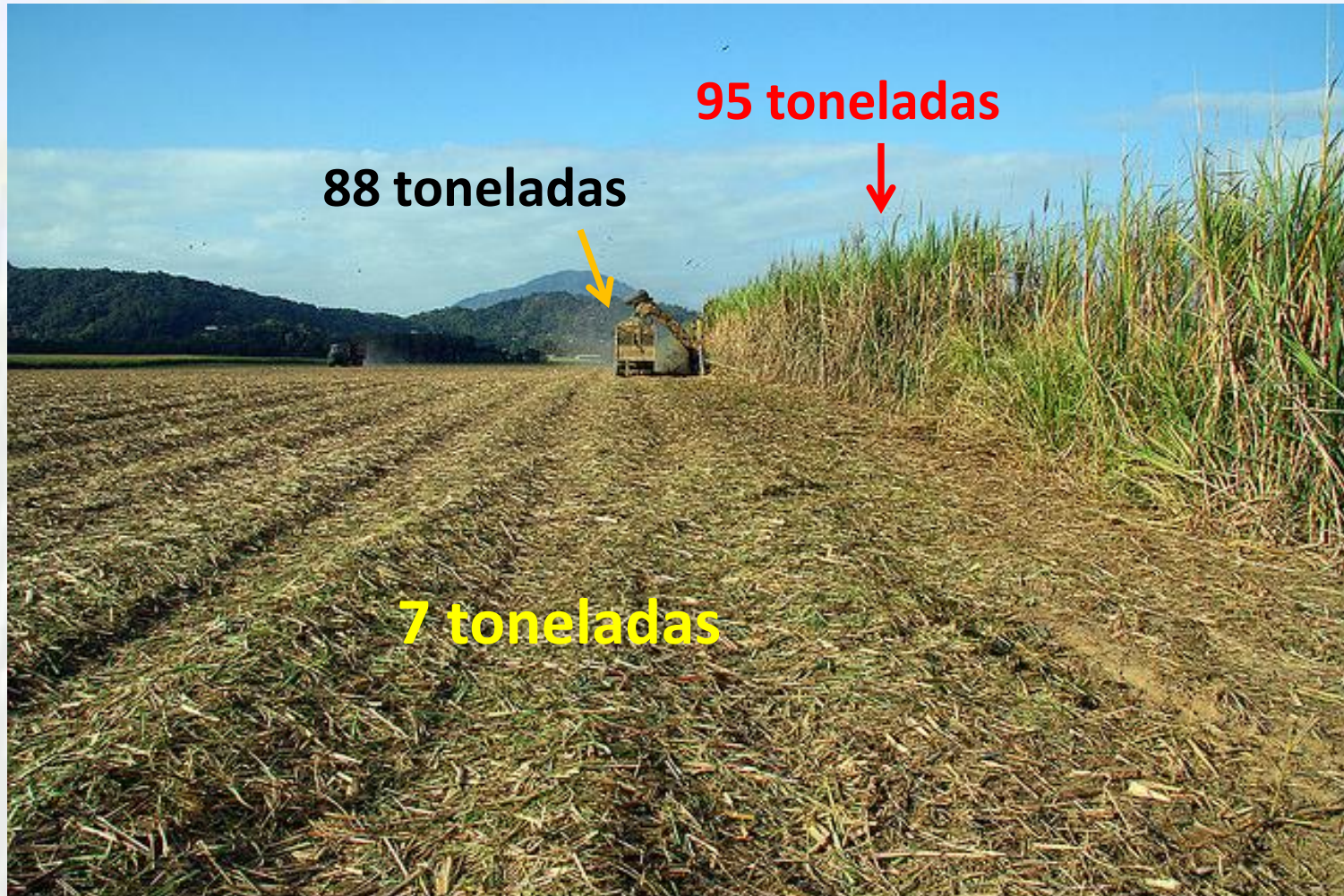
Desperdicio de Caña

Después de la cosecha



Desperdicio de Caña

Después de la cosecha



Mediciones de Desperdicio



Mediciones de Desperdicio

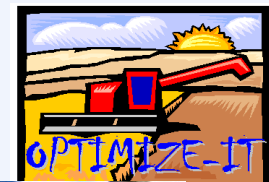


Desperdicios: Caña Larga



Tallos completos o secciones largas de caña

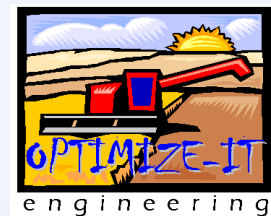
Principales causas de Desperdicio: Caña Picada



Trozos cortados por los Picadores, dejados en el campo y no dentro del autovolteo



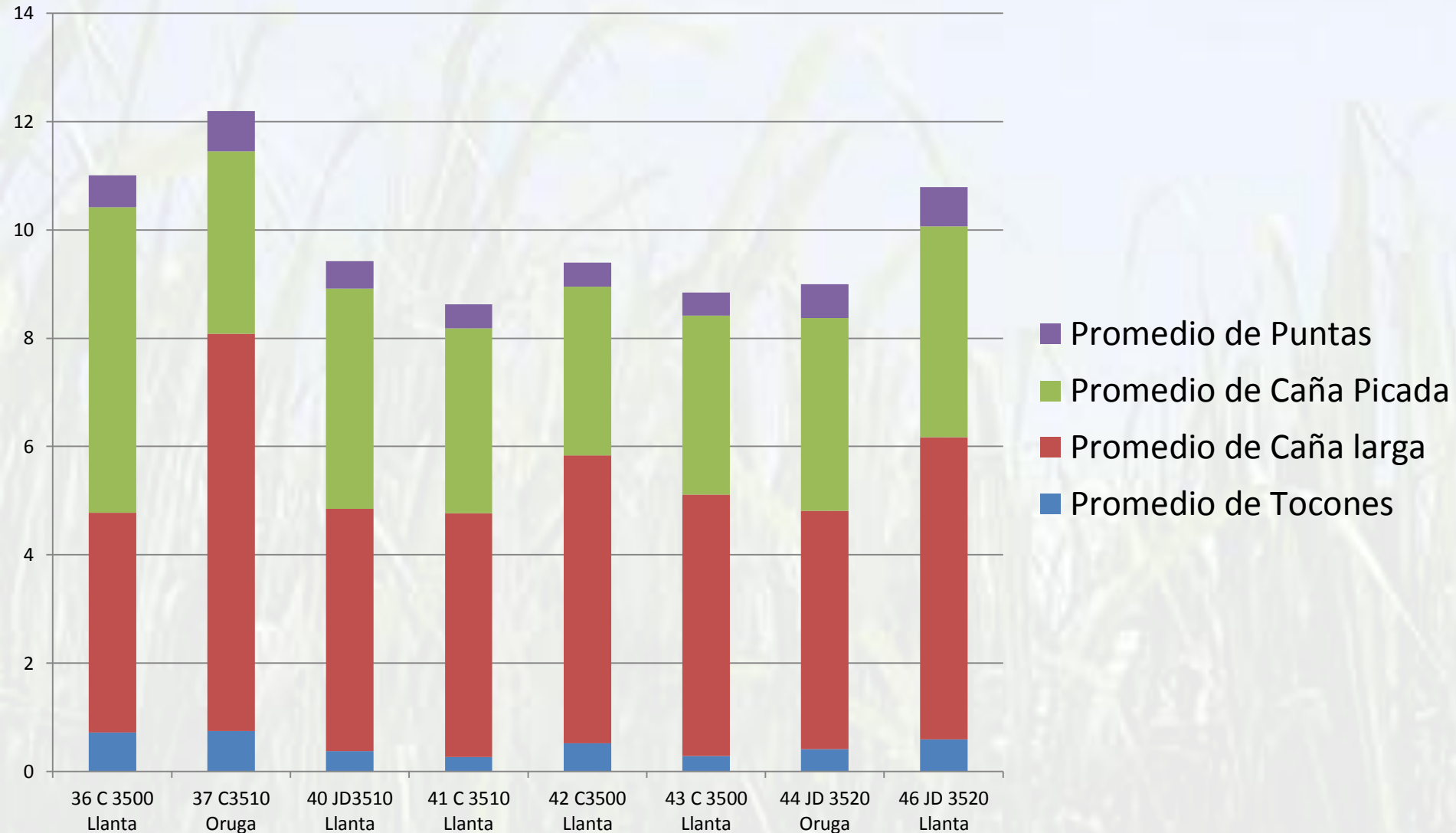
Listas de datos tienen poco valor si no se analizan e interpretan



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Día	Maquina	Operador	Finca	Variiedad	Turno	Tocones	Caña larga	Caña Picada	Puntas	Total
771	66 45 JD 3510	C	Jose Pomare	Carrizal	CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.6	5.18	3.92	0.82	10.52
772	66 45 JD 3510	C	Jose Pomare	Carrizal	CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	1.17	1.53	0.38	3.08
773	66 46 JD 3520	Llanta		Carrizal	CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	0	2.81	0.4	3.21
774	66 46 JD 3520	Llanta		Carrizal	CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	1.08	1.11	0.42	2.61
775	66 46 JD 3520	Llanta		Carrizal	CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.33	0.69	2.48	0.38	3.88
776	66 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Carrizal		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.69	1.24	1.84	0.49	4.26
777	66 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Carrizal		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	2.68	2.17	1.08	0.22	6.15
778	66 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Carrizal		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	1.68	3.87	1.59	0.49	7.61
779	67 43 C 3500	Ll; Jorge Cascar	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0	3.97	1.86	0.21	6.04
780	67 43 C 3500	Ll; Jorge Cascar	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.21	4.26	3.99	0.27	8.73
781	66 Corta Manual	Corta Manual	40 M&M Pita	B82-333		2- 00:00 -12:00	0.5	5.83	0.94	0	7.27
782	66 Corta Manual	Corta Manual	40 M&M Pita	B82-333		2- 00:00 -12:00	0.11	8.7	5.75	0	14.56
783	67 43 C 3500	Ll; Jorge Cascar	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.08	6.22	3.8	0.52	10.62
784	67 41 C 3510	Ll; Leonardo Mir	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	1.38	5.26	5.18	0.76	12.58
785	67 41 C 3510	Ll; Leonardo Mir	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0	0.92	4.18	0.21	5.31
786	67 41 C 3510	Ll; Leonardo Mir	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0	3.94	2.1	0.13	6.17
787	67 40 JD3510	Ll; Mario Mirand	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.48	5.06	2.54	0.76	8.84
788	67 40 JD3510	Ll; Mario Mirand	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.22	3.4	2.54	0.45	6.61
789	67 40 JD3510	Ll; Mario Mirand	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	2.32	3.96	2.96	0.29	9.53
790	67 44 JD 3520	C Gustavo Gon	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	1.03	5.5	3.37	0.11	10.01
791	67 44 JD 3520	C Gustavo Gon	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.94	12.13	3.26	0	16.33
792	67 44 JD 3520	C Gustavo Gon	39 M&M Cen		SP81-3250	6- 22:00 - 10:00	0.17	4.59	1.32	0.19	6.27
793	67 42 C3500	Ll; Tony Rodrigu	Encanto		SP81-3250	2- 00:00 -12:00	0.23	0	4.21	0.45	4.89
794	67 42 C3500	Ll; Tony Rodrigu	Encanto		SP81-3250	2- 00:00 -12:00	0.47	3.28	2.16	0.63	6.54
795	67 42 C3500	Ll; Tony Rodrigu	Encanto		SP81-3250	2- 00:00 -12:00	0.05	1.3	1.83	0.53	3.71
796	67 46 JD 3520	L; Jose Mendoz	Encanto		SP81-3250	4- 12:00 - 00:00	0.9	0.65	2.51	0.27	4.33
797	67 46 JD 3520	L; Jose Mendoz	Encanto		SP81-3250	4- 12:00 - 00:00	0.91	3.38	1.06	0.2	5.55
798	67 46 JD 3520	L; Jose Mendoz	Encanto		SP81-3250	4- 12:00 - 00:00	0.78	3.51	1.95	0.38	6.62
799	68 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	3.85	2.04	0.42	6.31
800	68 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	2.08	0.97	0.15	3.2
801	68 36 C 3500	Ll; Ramon Porra	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	0	1.46	0.22	1.68
802	68 45 JD 3510	C Jose Pomare	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.95	3.88	3.48	0.29	8.6
803	68 45 JD 3510	C Jose Pomare	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	2.86	0.78	0.35	3.99
804	68 45 JD 3510	C Jose Pomare	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.22	2.41	2.04	0.24	4.91
805	68 46 JD 3520	Llanta	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.15	3.79	3.61	0.26	7.81
806	68 46 JD 3520	Llanta	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0.24	2.41	1.37	0.18	4.2
807	68 46 JD 3520	Llanta	Santa Emilia		CP72-1210	2- 00:00 -12:00	0	2.08	1.7	0.15	3.93
808	68 40 JD3510	Ll; Hector Lopez	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0	3.7	2.5	0.24	6.44
809	68 40 JD3510	Ll; Hector Lopez	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0.72	3.56	1.64	0.41	6.33
810	68 40 JD3510	Ll; Hector Lopez	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0	5.85	3.4	0.51	9.76
811	68 44 JD 3520	C Alonso Gome	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0.37	3.78	3.35	0.33	7.83
812	68 44 JD 3520	C Alonso Gome	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0.67	5.04	3.04	0.29	9.04
813	68 44 JD 3520	C Alonso Gome	39 M&M Cen		SP81-3250	1- 10:00-22:00	0	2.08	1.78	0.17	4.03
814	66 Corta Manual	Corta Manual	40 M&M Pita	B82-333		2- 00:00 -12:00	0.55	3.34	1.15	0	5.04
815	52 Corta Manual	Corta Manual	La Pineda	B82-333		2- 00:00 -12:00	2.73	26.31	9.14	0.78	38.96

- Analizar los datos con Filtros y no con Sumatorias y Promedios.
- Filtros permiten recrear escenarios

Caña dejada por Máquina



Principales causas de Desperdicio: **Caña Larga.**



Principales causas de Desperdicio: **Caña Larga.**



Angulos incorrectos en los divisores de surco

Piezas instaladas de forma incorrecta.

Sistemas hidráulicos eliminados.

Principales causas de Desperdicio: Caña Larga



Faltan los Aletones Flotantes

La caña se sale y las orugas la majan

Algunas veces el Cortador base sí la corta, pero los rodillos no la tragan.





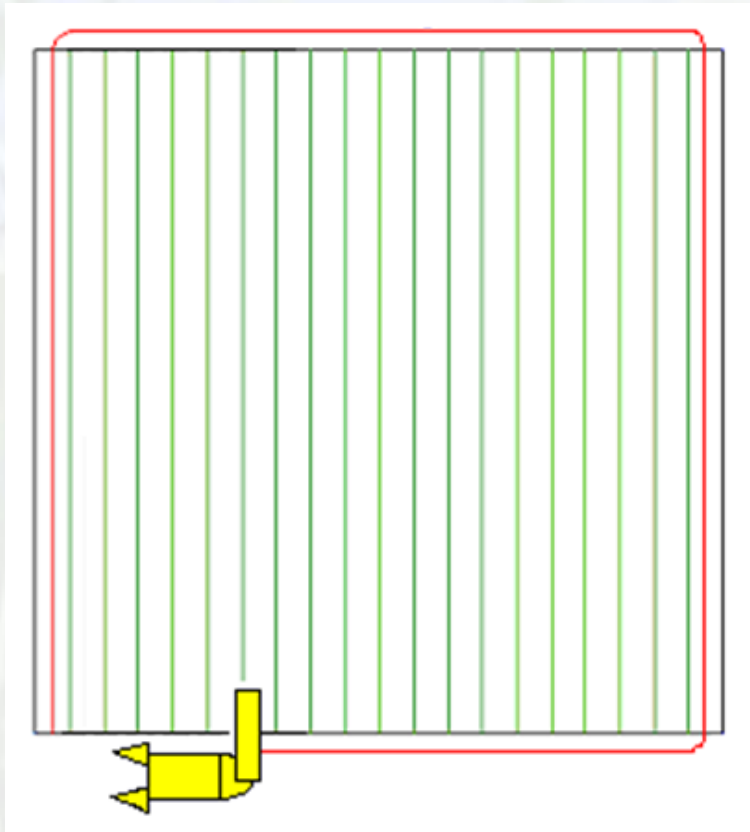
Caña Acostada

Cortar Surco por Surco o en Bloques en un solo sentido.

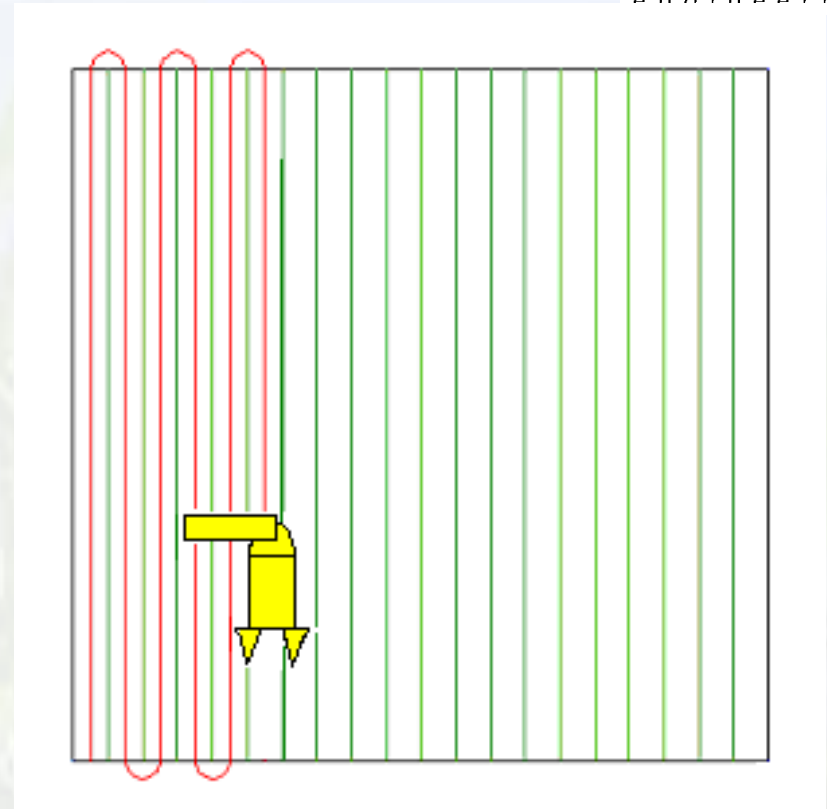
Evitar majar los Cogollos con las orugas.

Sentido correcto para cortar caña caída.

Sentido de Corta para caña caída

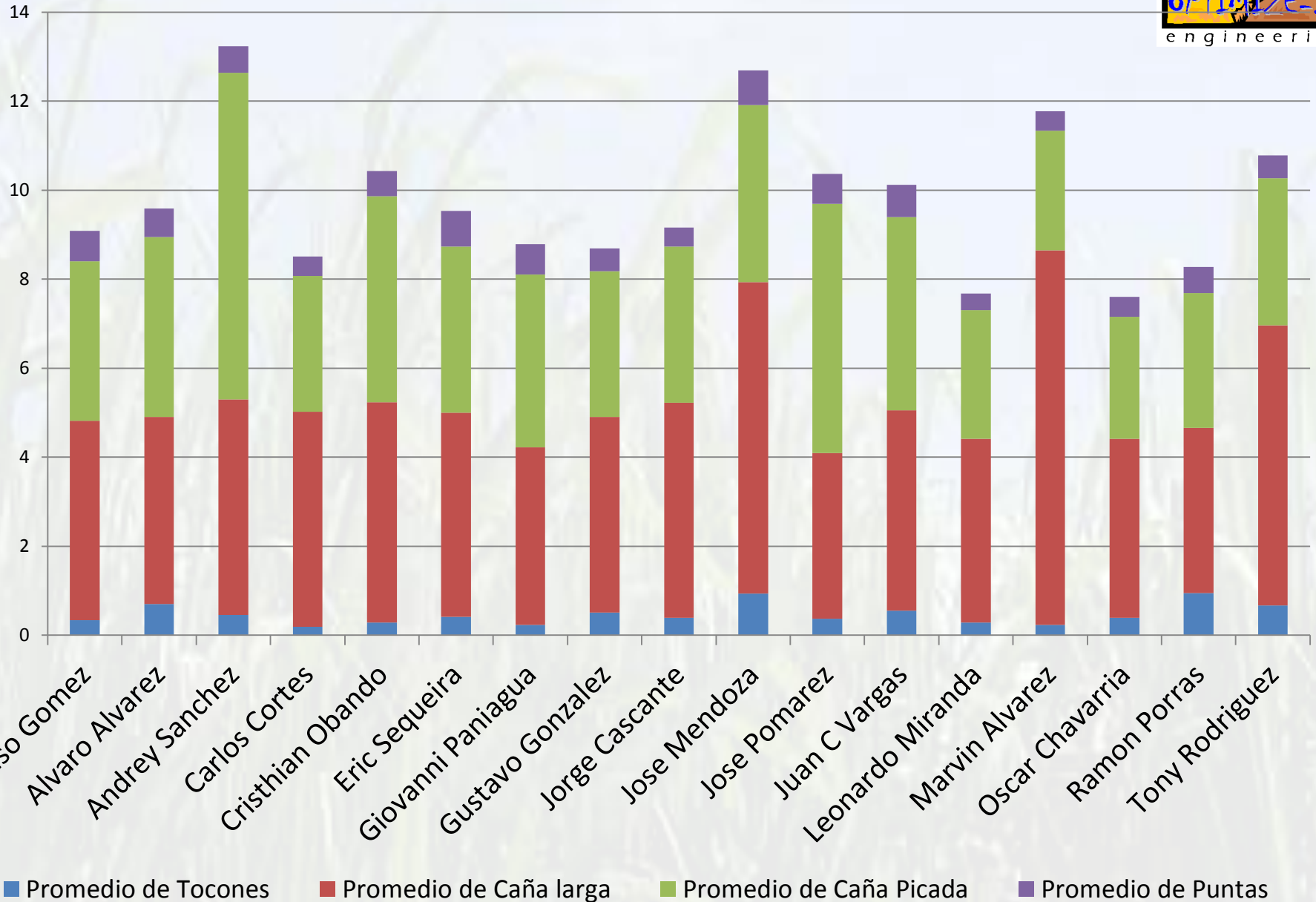
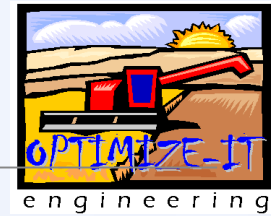


Caña Recta

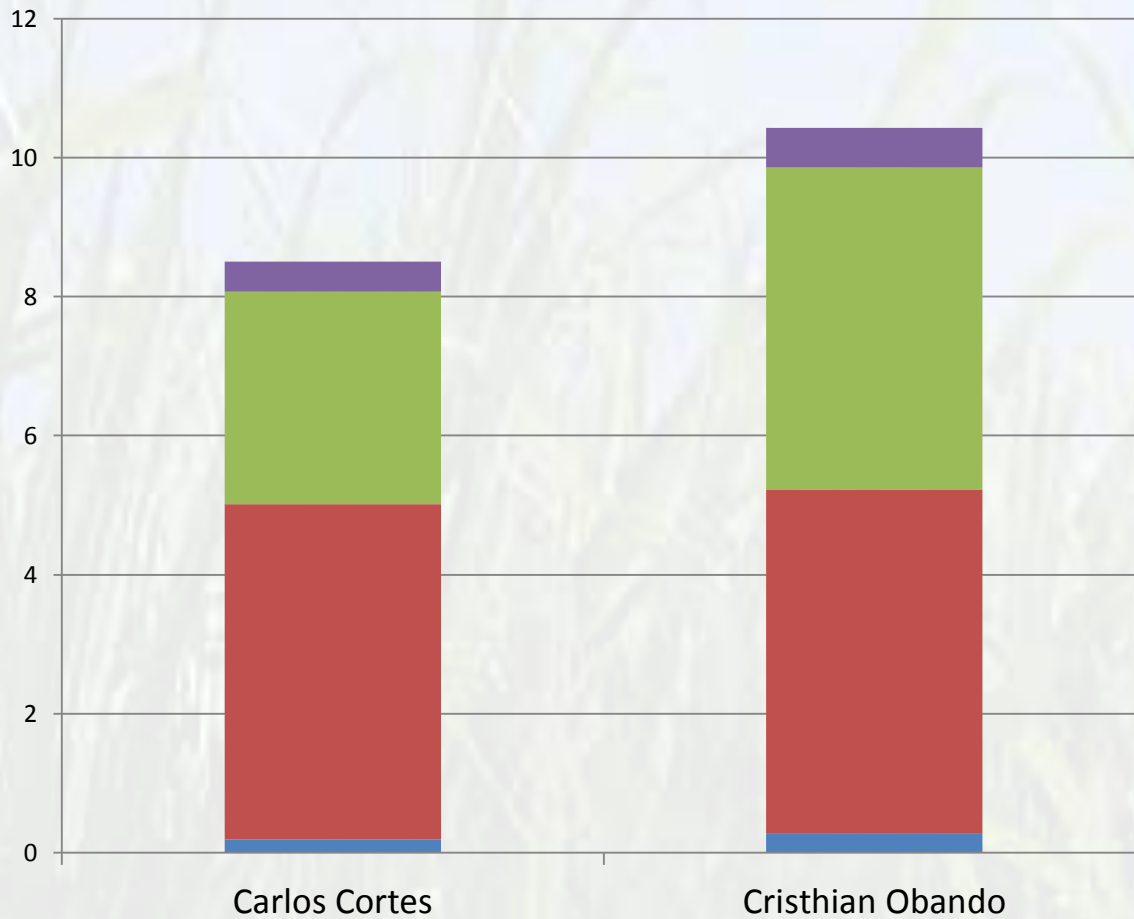


Caña Caída

Caña dejada por Operador



Filtros para Contrastar Operadores



Borrar filtro de "Operador"

Filtros de etiqueta

Filtros de valor

Buscar

- (Seleccionar todo)
- Alonso Gomez
- Alvaro Alvarez
- Andrey Sanchez
- Carlos Cortes
- Corta Manual
- Cristhian Obando
- Eric Sequeira
- Giovanni Paniagua
- Gustavo Gonzalez
- ...

Aceptar

Cancelar

Principales causas de Desperdicio: Caña Picada

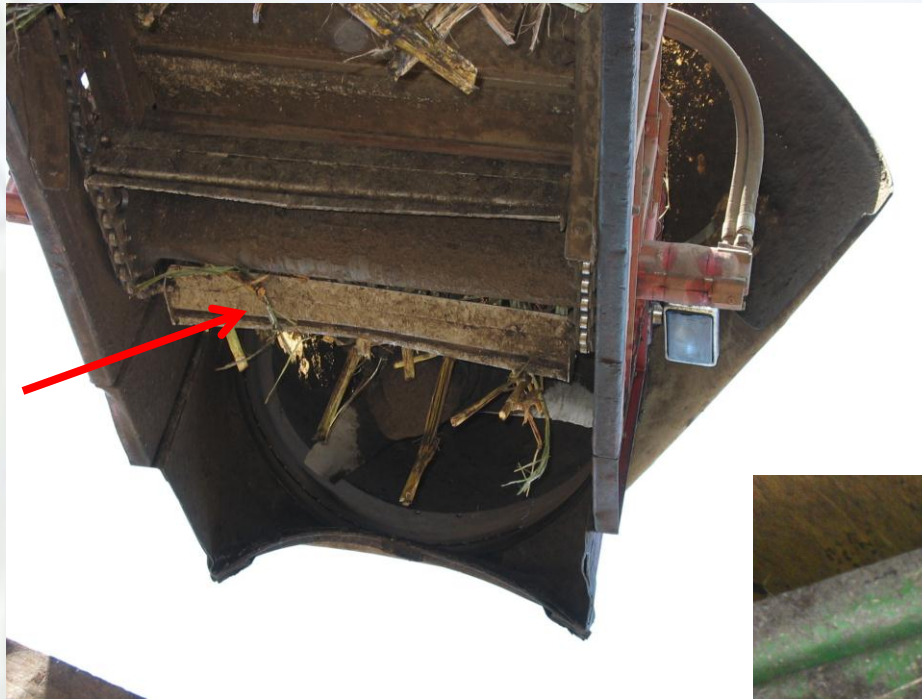


La Caña Picada cae de las secciones después de la caja de picadores

Principales causas de Desperdicio: **Caña Picada.**



La caña pasa entre el autovolteo y el elevador, y cae al suelo : Desperdicio



Paletas o pisos gastados o dañados

La " Luz " entre el piso y la paleta es muy grande y la caña se mete ahí.

Cuando llega al final del elevador, la velocidad de la cadena la tira hacia atrás, no hacia el autovolteo.

En caña delgada el problema es peor.



Principales causas de Desperdicio: **Caña Picada**



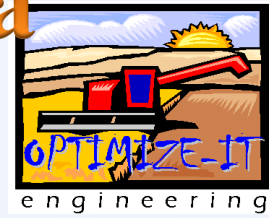
Segmentos de las paletas pueden estar doblados



Principales causas de Desperdicio:

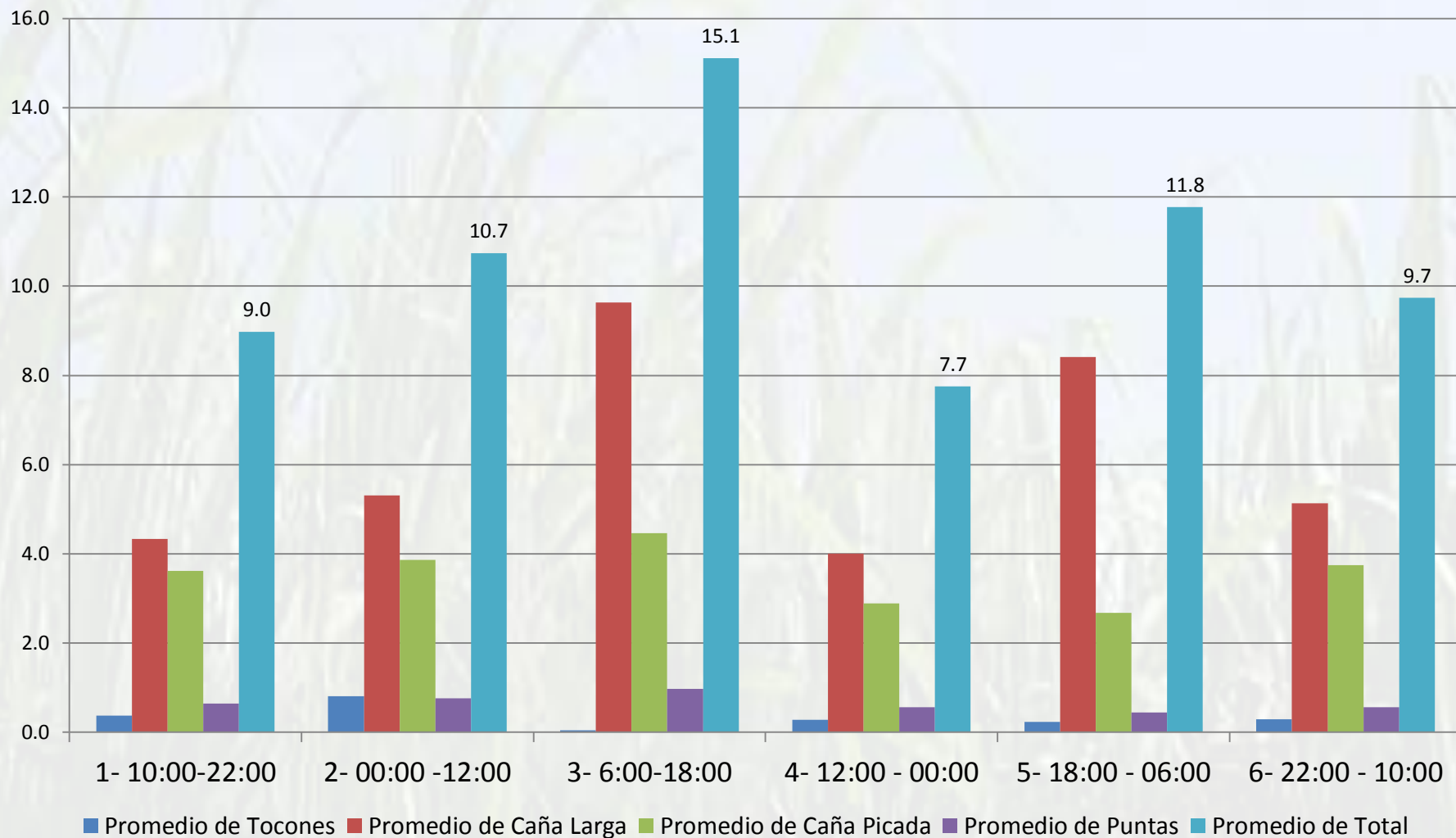
Caña

Picada.

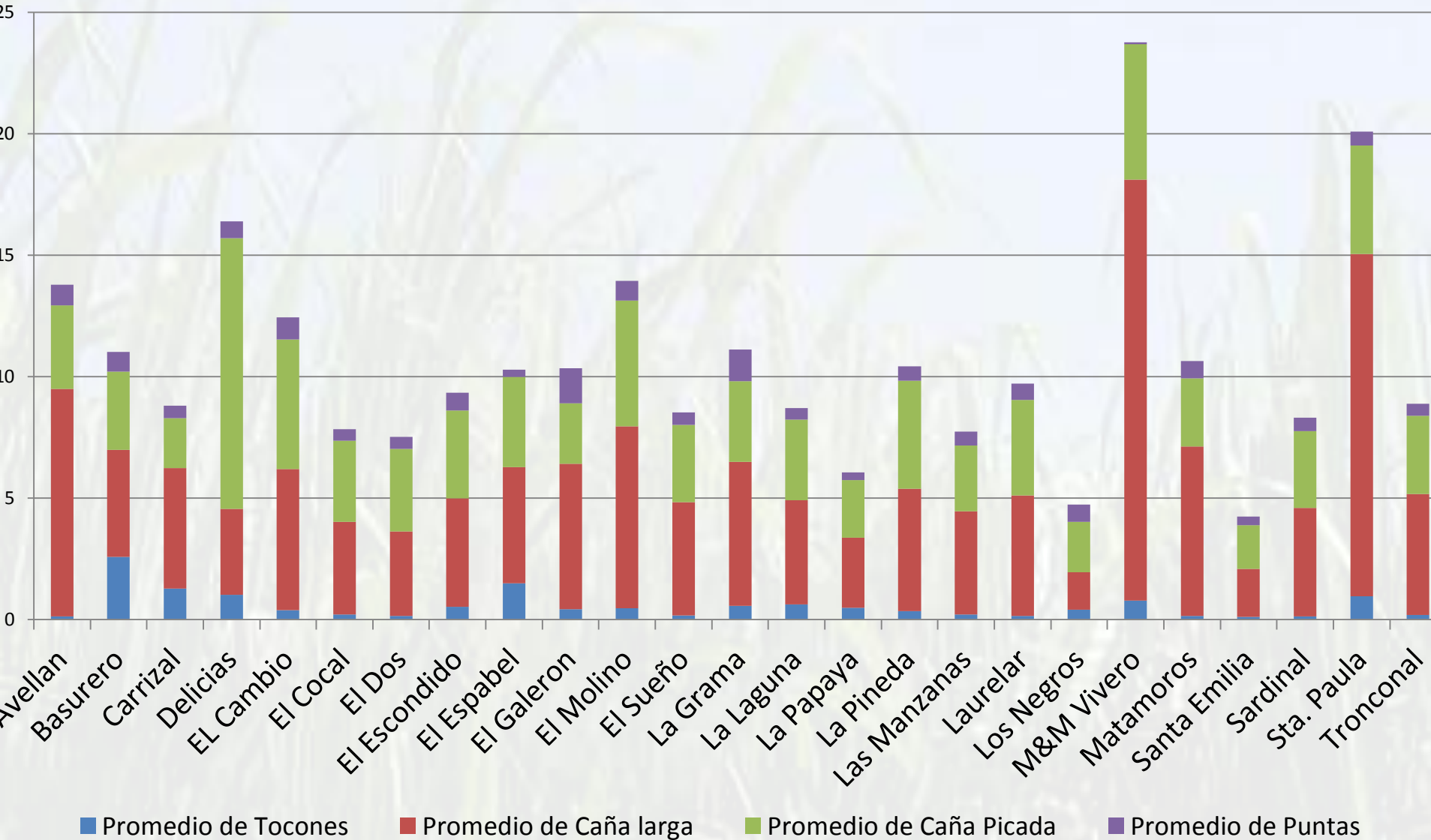


Verificación de desgaste

Filtro por Turno de Trabajo



Caña dejada por Finca



Filtro por Fincas

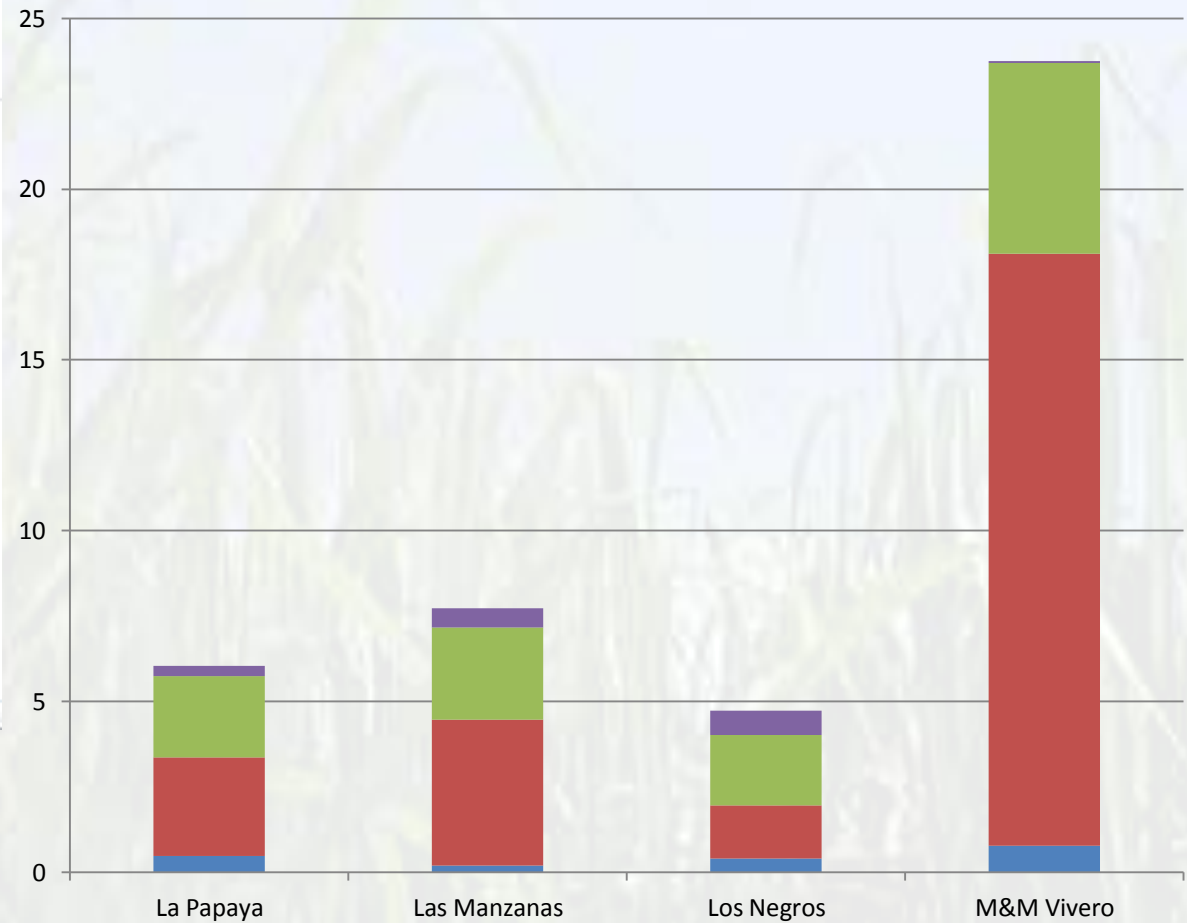
Borrar filtro de "Finca"

Filtros de etiqueta ▶

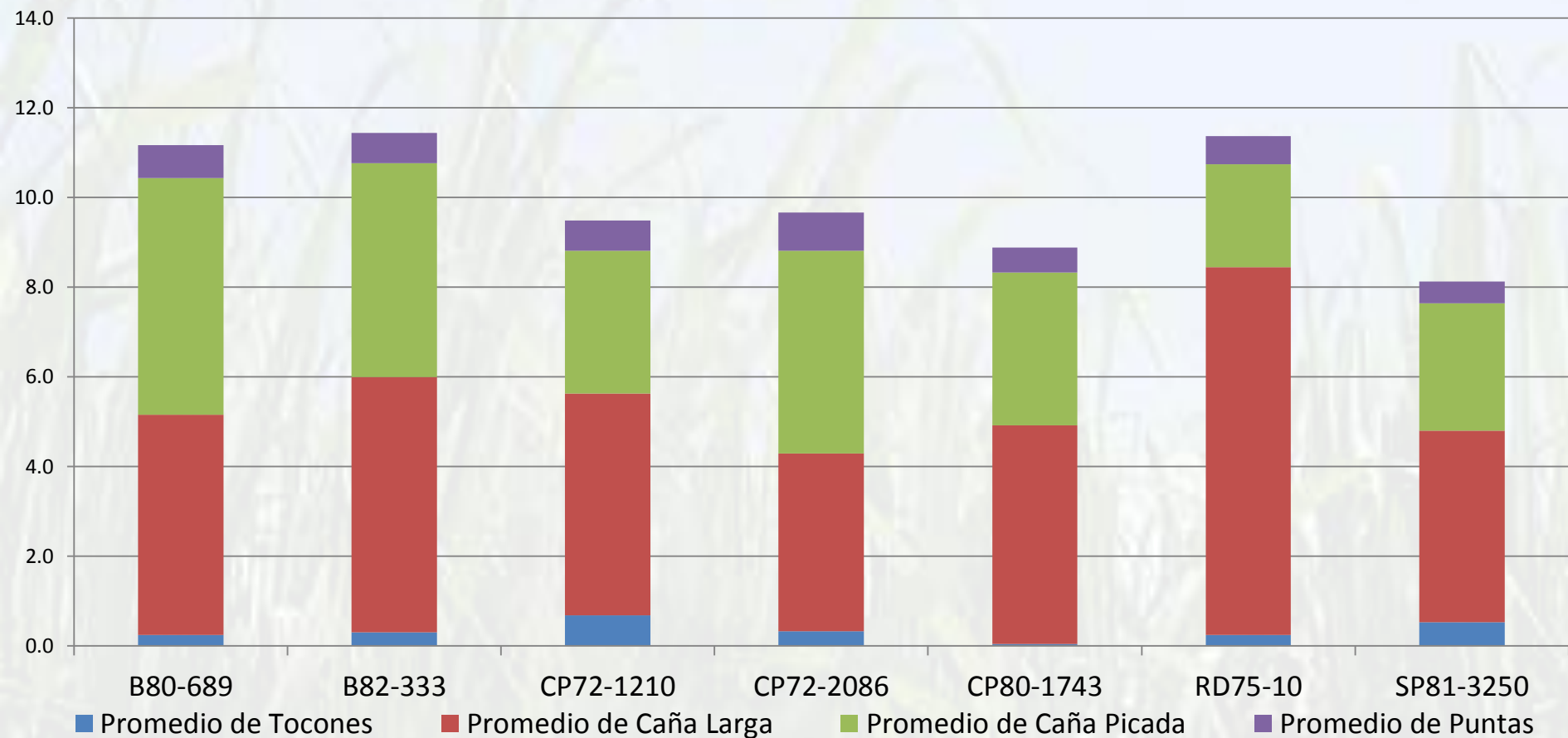
Filtros de valor ▶

Buscar 🔍

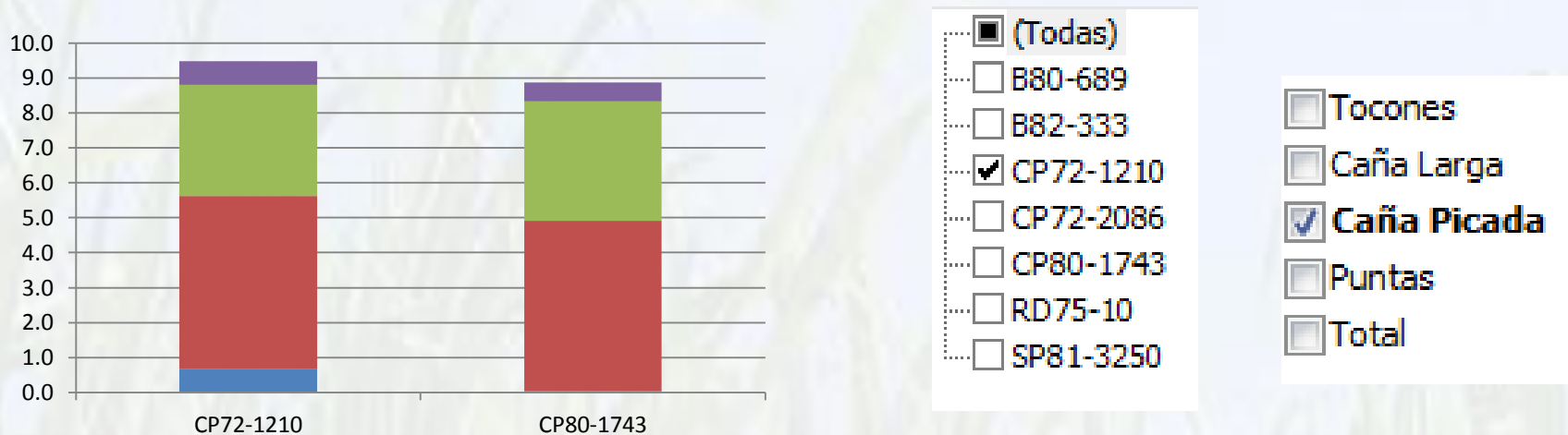
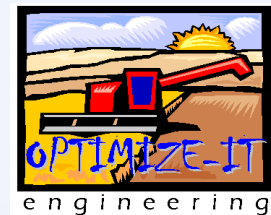
- La Montaña
- La Papaya
- La Pineda
- La Zoila
- Las Manzanas
- Laurel
- Los Negros
- M&M Vivero
- Matamoros
- Oreamuno
- ...



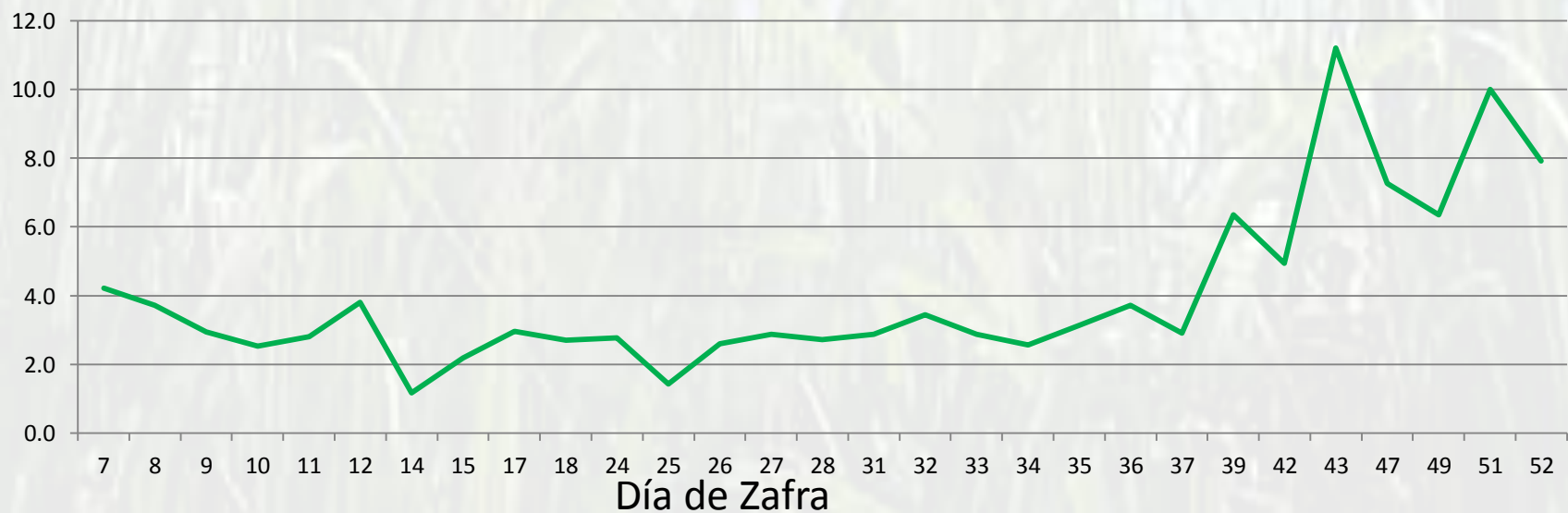
Filtro por Variedades



Uso de filtros para análisis de casos específicos



CP72-1210 Pérdidas de Caña Picada

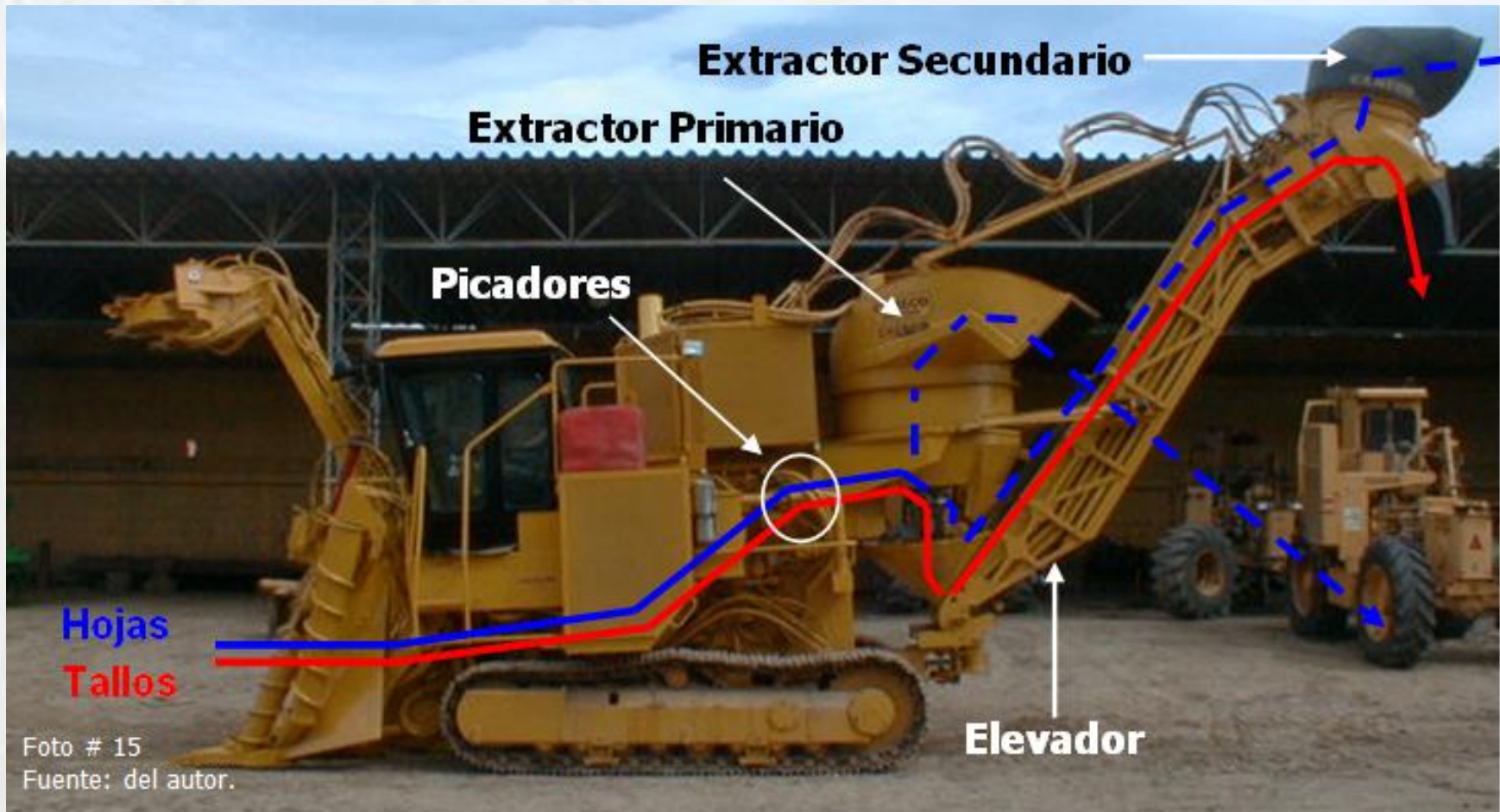


Principales causas de Desperdicio: Caña Succionada por el Extractor.



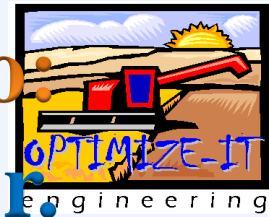
Sacar Hojas, pero no la caña !!

Separar hojas de la Caña





Principales causas de Desperdicio: Caña Succionada por el Extractor.

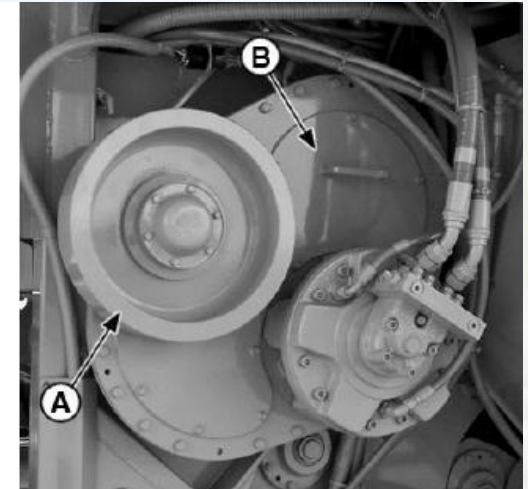
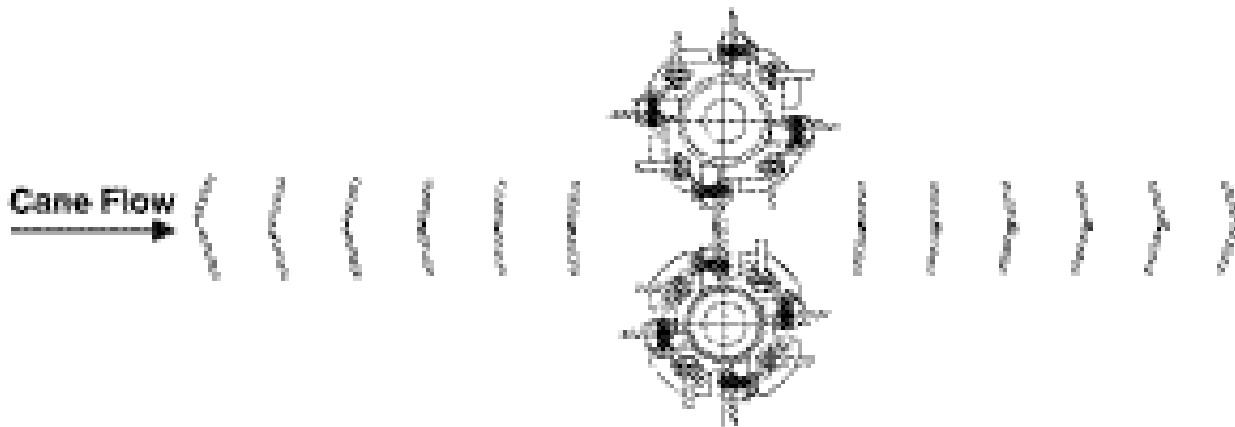


¿Por qué el extractor succiona la caña?

SINCRONIZACION

DE LAS CUCHILLAS DEL TROZADOR

1- Asegúrese de que las cuchillas estén correctamente montadas, como se muestra en la figura. La hoja superior guía a la inferior al trocear la caña.



2- Para ver el giro normal, gire el volante a la derecha. Las hojas superiores deberían contactar con las inferiores en toda la longitud de la hoja con bajo impacto. En la hoja inferior debería verse una marca mostrando la huella del contacto.



Marca en el centro del Filo

- Para darle vuelta completa al Volante a mano, hay que hacer mucha fuerza.
- Cuando la máquina trabaja se estucha “Clacata, Clacata”

Principales causas de Desperdicio: Caña Succionada por el Extractor

- Es un balance entre:
Peso de la Caña y Velocidad del Extractor

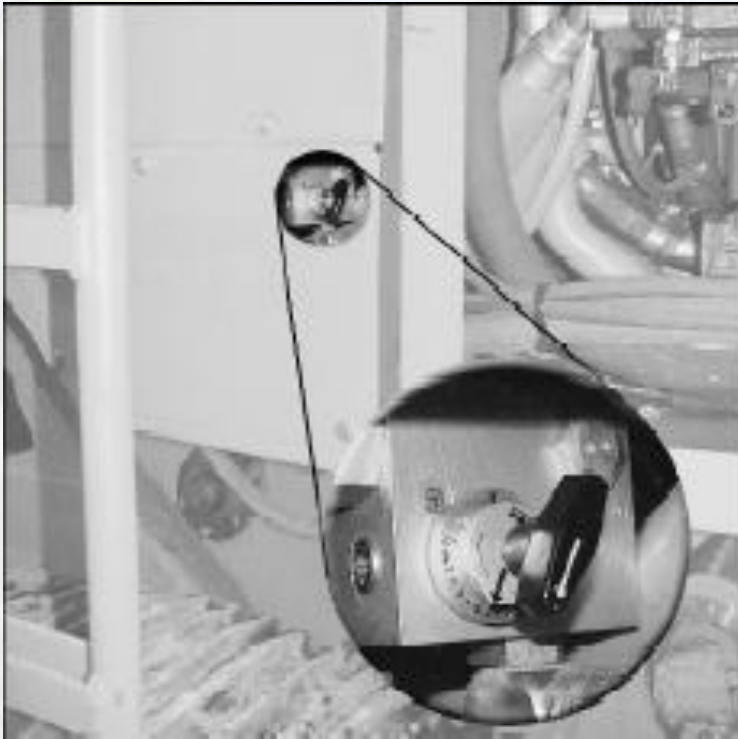


Ajuste del tamaño del trozo de caña

Modificar el largo del trozo para balancear el peso.

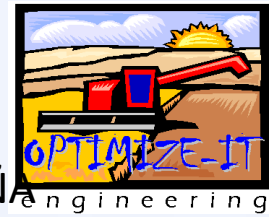
Caña delgada: Trozo Largo

Caña gruesa: Trozo Corto

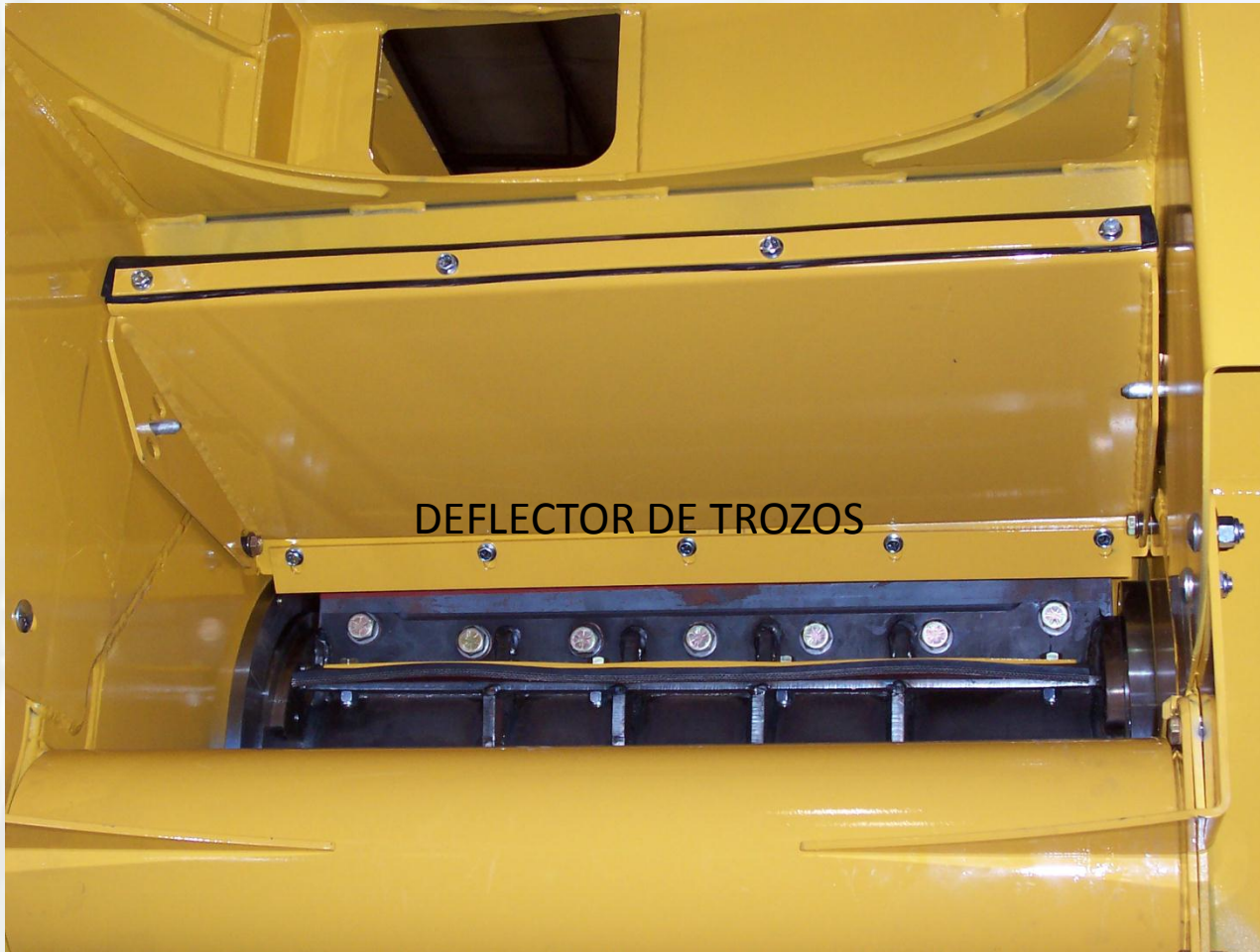


EL TAMAÑO DE LOS TROZOS PUEDEN SER DESDE 4" HASTA 12".

Ajuste del Deflector



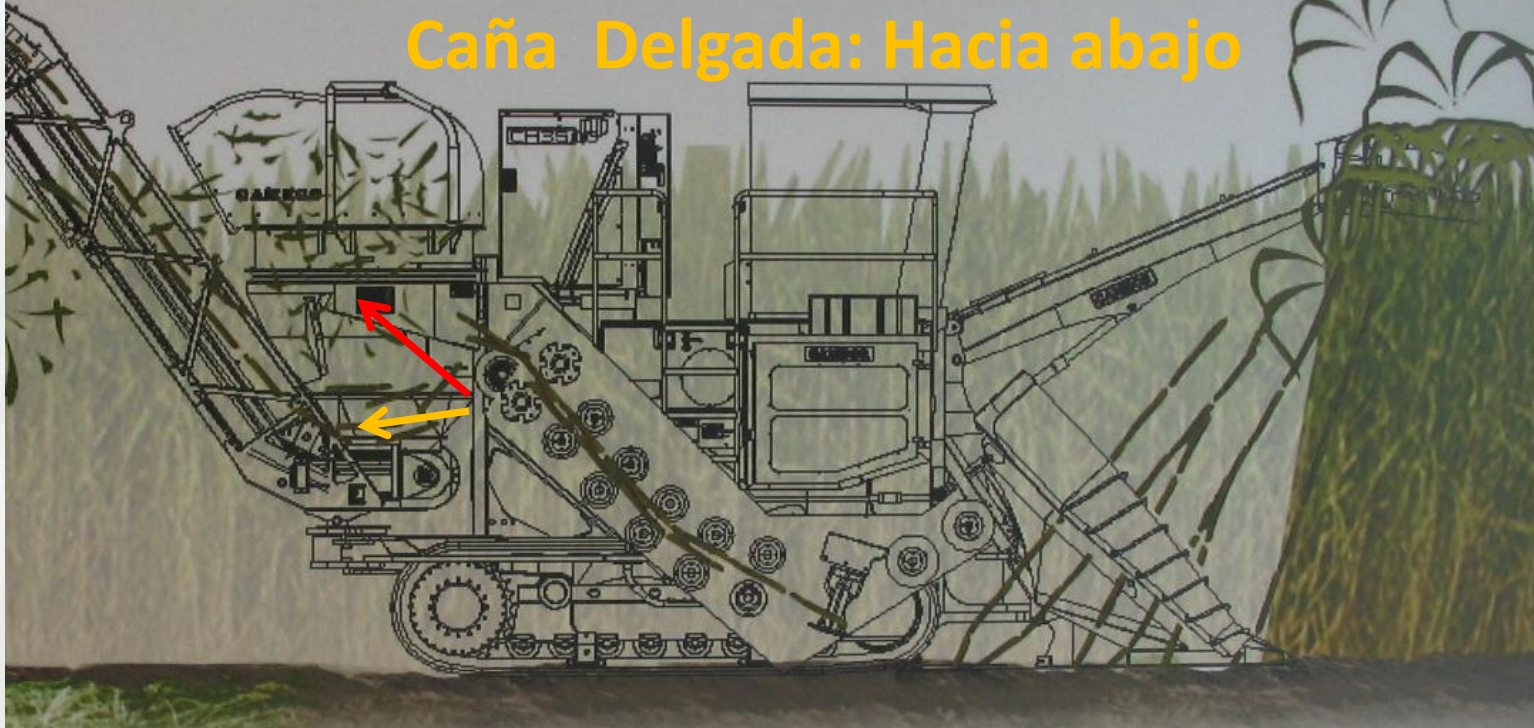
HAY **TRES POSICIONES** DISPONIBLES DEPENDIENDO DEL PESO DE LA CAÑA



Sugar Cane Flow

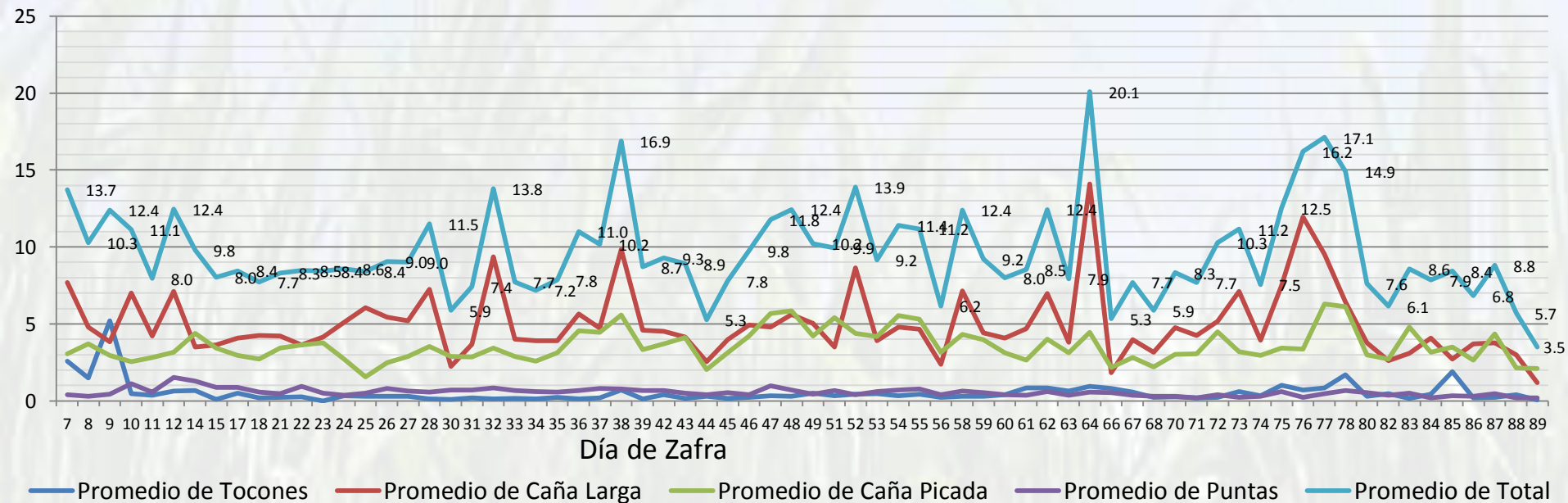
Caña Gruesa: Hacia arriba

Caña Delgada: Hacia abajo



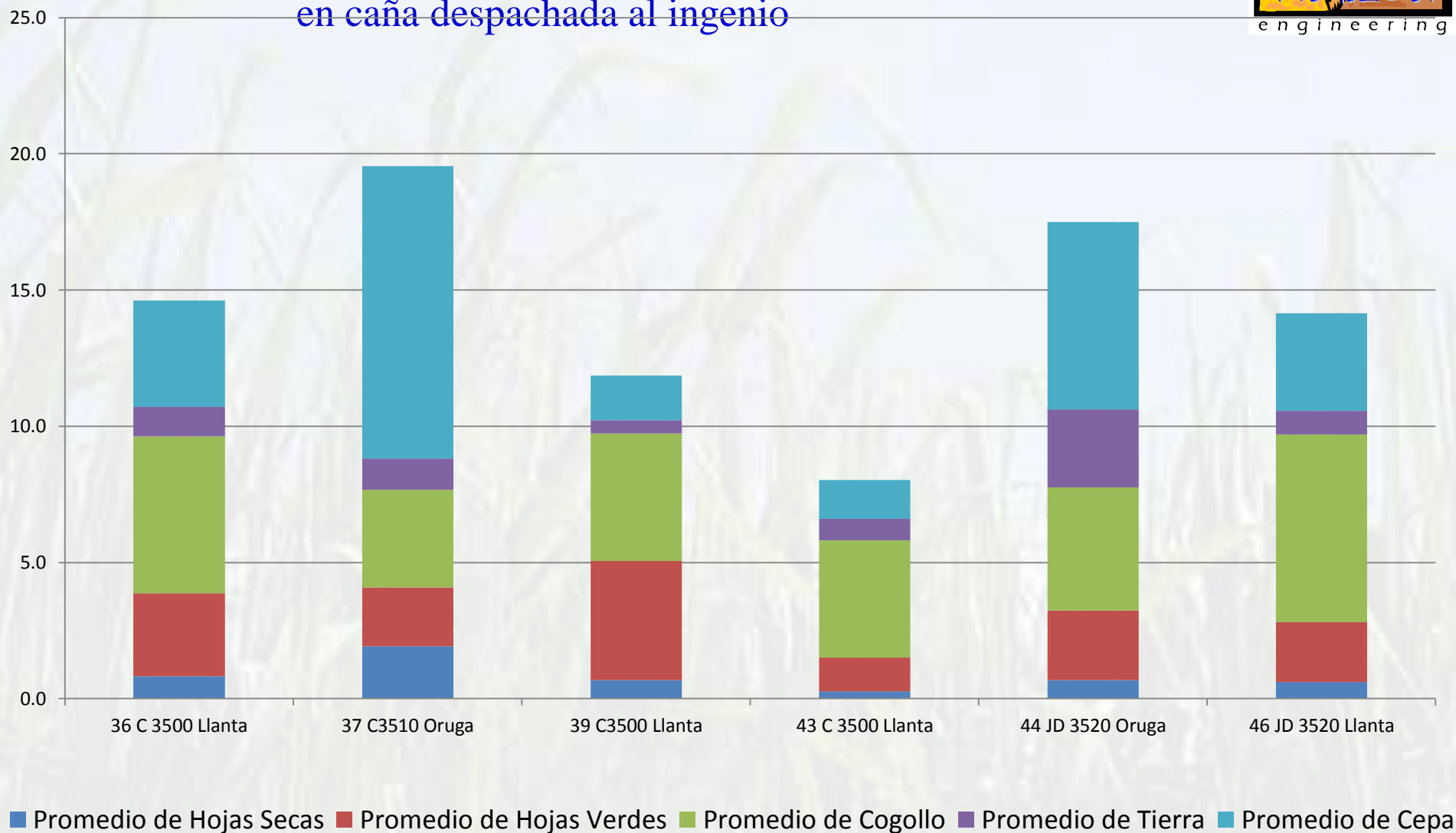
Ajuste del deflector

Historial de perdidas de caña registro de tendencia a lo largo de la Zafra



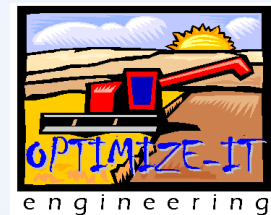
Materia Extraña

en caña despachada al ingenio



Arranque de cepas





Los operadores no revisan su máquina.

Mecánicos solo ven problemas mayores.

**Totalmente inaceptable
Cortar sin cuchillas**



ANGULO DE 11 GRADOS
MENOS AGRESIVO, PARA
SURCOS MAS ANCHOS.

ANGULO DE 14 GRADOS,
ADJUSTE DE FABRICA.

ANGULO DE 17
GRADOS EL MAS
AGRESIVO, PARA
SURCOS ANGOSTOS



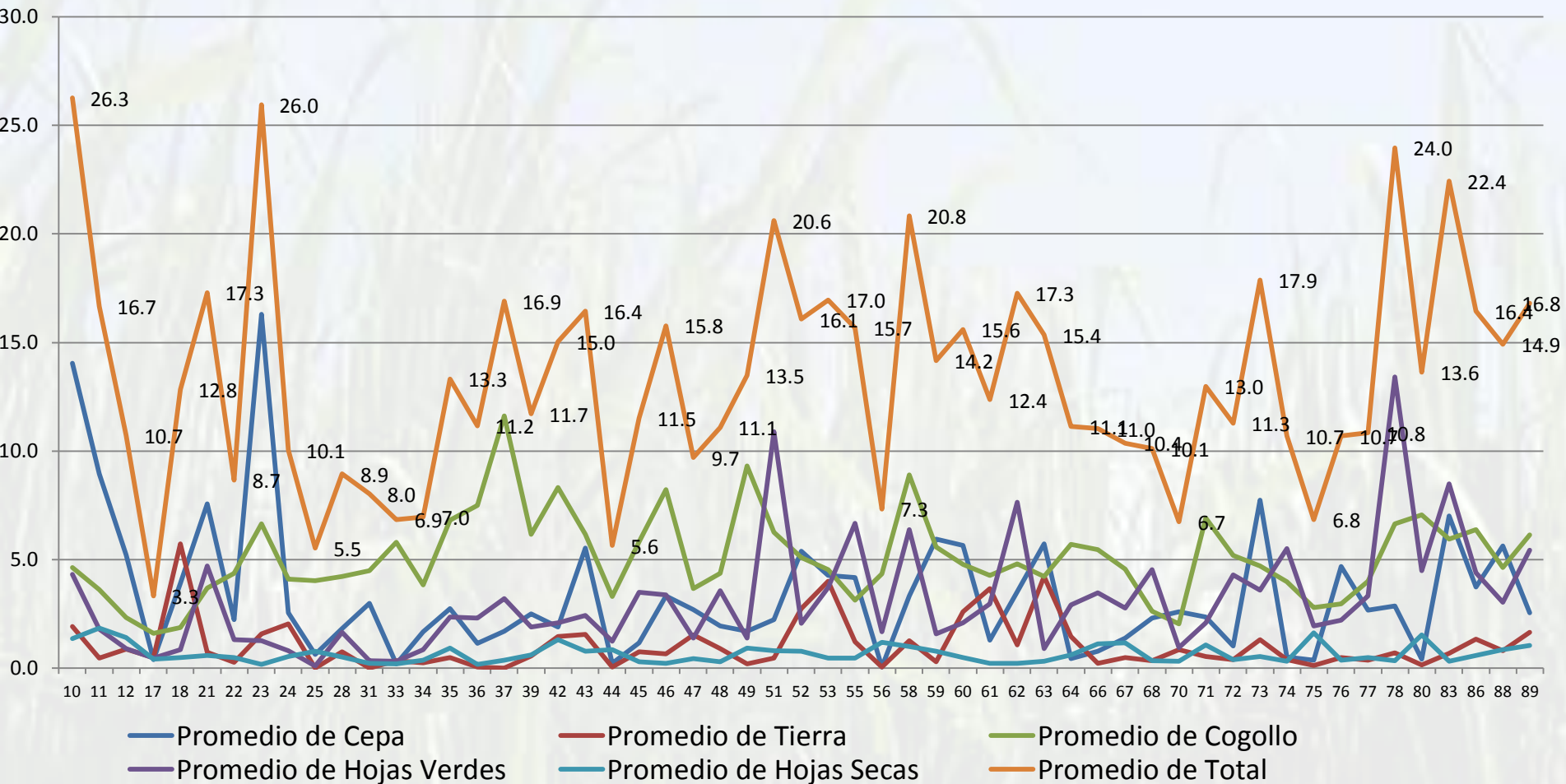
11°

14°

17°

Historial de perdidas de caña

registro de tendencia a lo largo de la Zafra



Muchas Gracias



ING. FEDERICO TRAUBE

Consultor

ftraube@impagro.com