



Prácticas para reducir daños por impacto y avances en mecanización.



www.nehuenagrofruticola.cl



José Luis Vásquez Araya

Experiencia de 28 años:

En el Centro de Pomáceas Universidad de Talca; administrador de huertos; asesorías y experiencia de investigación y empresarial en empresas Nehuen.

RECONOCIMIENTOS

- ❖ Investigación
- ❖ Terreno
- ❖ Profesional y empresarial



Hace 16 años...





Calidad de Flores vs Raleo



LLEGAR A ACUERDOS PARA OBJETIVOS EMPRESA

Abrir una conversación que puede ser de horas o de días.
Esta tiene que ser abierta, sincera, crítica y precisa.



"El espíritu de grupo es lo que da a muchas empresas una ventaja sobre sus competidores"





**EXPERIENCIA DE CADA EMPRESA
CUANTIFICADA Y CON COMPROMISO**



EMPRESAS QUE ASESORAMOS Y CLIENTES CARROS ANTIMACHUCÓN

Carros Cosecheros Antimachucón SH.

Empresas que cuentan con nuestros carros:

- ✓ Agrícola Parant SpA.
- ✓ AgroCamelio Ltda.
- ✓ Agrisouth States S.A.
- ✓ Agrícola Mercedario SpA.
- ✓ Kleppe S.A. (Argentina)
- ✓ Agrícola Yaquil S.A.
- ✓ Sociedad Agrícola Fistur SpA.
- ✓ Agrícola San Clemente S.A.
- ✓ Highland Fruit S.A.
- ✓ Compañía Agrícola y Forestal El Alamo Ltda.
- ✓ Agrícola Garcés Ltda.
- ✓ Sociedad Agrícola Santa Ana Ltda.
- ✓ Agrícola e Inmobiliaria El Carmen
- ✓ Agrícola Peñaflor S.A.
- ✓ Agrícola Corcolén SpA.
- ✓ Agrícola El Madroñal Ltda.
- ✓ El Estribillo SpA.
- ✓ Agrícola La Trapa S.A.
- ✓ Agrícola Nuevo Estero Ltda.
- ✓ Agrícola Santa Cecilia Ltda.
- ✓ Agrícola Everfresh.
- ✓ Agrícola Solaris Ltda.
- ✓ Agrícola Maquena.



Asesoría en Packing y Huerto

Empresas que cuentan con nuestras asesorías

- ✓ Dole
- ✓ Tuniche
- ✓ Greenvic
- ✓ Erfrut
- ✓ Pacific Nut
- ✓ Agrisouth
- ✓ David del Curto
- ✓ Kleppe
- ✓ Unifrutti
- ✓ Agrícola San Clemente
- ✓ Verfrut
- ✓ Propal
- ✓ Sofsa
- ✓ Lozano Frugal
- ✓ Frutícola San Luis
- ✓ Red Soil



¿CUÁNTO ES LA PÉRDIDA POR MACHUCÓN? CASO REAL

Producción: 90 ton/ha
Envío a Packing: 80%
Embalaje: 75% (54 ton/ha)
Utilidad productor: US\$0,15/kilo embalado

% Machucón en packing	Kilos Perdidos por machucón	US\$/ha perdidos por machucón
4	2.880	432
7	5.040	756
15	10.800	1.620



Soluciones para el Mundo Agrofrutícola y más.

LÍNEAS AGROFRUTÍCOLA NEHUEN

- ➔ Carros cosecheros
(Antimachucón SH y convencionales)
- ➔ Asesorías en Huerto y Packing
(Detectores de compresión e impacto).
- ➔ Fertilizante foliar RETARD CHERRY RC.
- ➔ Repuestos e insumos agrícolas.

CALIDAD vs VELOCIDAD

¿Quieres reducir el daño mecánico en tu fruta?

Prácticas para considerar en la cadena productiva (huertos y packing) para cumplir nuestro objetivo.

Macro: estimaciones de cosecha junto con su planificación.

Micro: considerando estas podemos reducir los % de pérdida por daño mecánico.

LUGARES DE RIESGO

➡ INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

➡ COSECHA

➡ LÍNEAS DE EMBALAJE

➡ VIAJE A DESTINO



MACHUCÓN

Se define como machucón, a los golpes o presiones, que sin romper la epidermis, deterioran la pulpa, dándole un aspecto corchoso y cambiando progresivamente su color durante el transporte o almacenaje (Ivelic, 1992).



LA OCURRENCIA DE MACHUCONES EN LA FRUTA SE DEBE A QUE LOS PROCESOS DE:

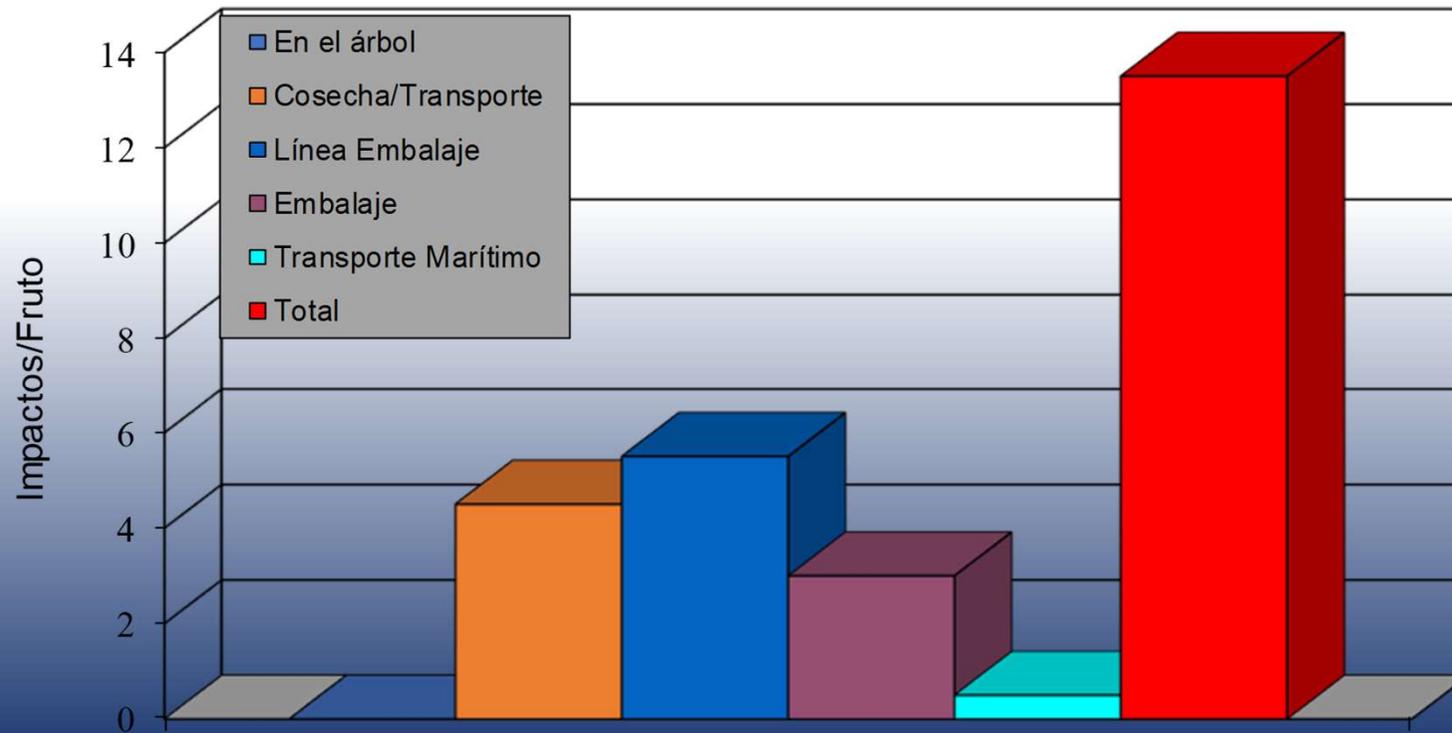
- ➔ Cosecha
- ➔ Selección
- ➔ Embalaje
- ➔ Transporte, son potenciales productores de daño mecánico, ya sea por golpes entre frutas (Pang *et al.*, 1992) o de éstas sobre diferentes superficies. Cada una de dichas instancias posee una potencialidad diferente.

¿QUÉ PASA CON LOS IMPACTOS?

- Al producirse un impacto, la energía de la región elástica afectada es continuamente traspasada hacia el interior de la fruta hasta que ésta se haya disipado, ya sea por ruptura celular o almacenada gracias a la distensión de las membranas elásticas de los frutos.
- La ruptura celular, acompañada de la oxidación de compuestos fenólicos, es lo que produce la coloración y textura característica de un machucón.

NÚMERO DE IMPACTOS POR FRUTO, REGISTRADOS EN LA COSECHA Y EN PROCESOS POSTERIORES cv. "Mc INTOSH"

(Fuente: Guyer et al., 1991. USA).



IMPORTANCIA

- Entre los defectos de calidad en manzanas, el daño por machucón es uno de los que con más frecuencia es observado en los mercados de Estados Unidos (Harper y Greene, 1993).
- Estudios realizados, indican que la principal pérdida de manzanas destinadas al mercado de exportación, se debe a los machucones (Marshall y Burgess 1990).

SUSCEPTIBILIDAD AL MACHUCÓN

- ➔ La susceptibilidad al daño mecánico cambia dependiendo de:
 - La variedad
 - Manejo al que éstas sean sometidas

- ➔ Brown *et al.* (1991), reportaron que cosecheros cuidadosos:
 - Obtuvieron un 66 % de frutos machucados, con un promedio de 1,25 machucones por fruto.

 - Cosecheros descuidados promediaron un 84 % de frutos machucados con 2,07 machucones por fruto.

IS -100



Fuente; Tapia, Carlos. 2006

VALORES REGISTRADOS EN LA EVALUACIÓN

PC IRD Interface and Analysis Software -- C:\PCIRD

helP Record Graph rePort Advanced setUP stop/eXit

F1 ? Context Help
 F2 ? IRD Info
 F3 ● Begin Record
 F4 ■ Data Set
 F5 ■ Data Group
 F6 ■ View Data
 F7 ■ Preview Graph
 F8 ■ Preview Report
 F9 Stop

data set information

f25 02-17-2004 17:43:22
 File Name : C:\PCIRD\TCHMRKPR.001\17B04R-B.IRD
 Start Time : 17:43:22.00
 Serial Number : 102

time stamps used

LEVE
 LEVE?

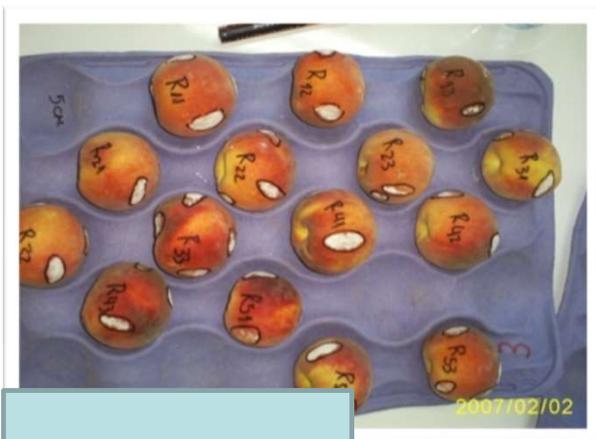
To assign a time stamp, select one impact or a set of consecutive impacts. Enter the desired label (time stamp) in the upper right window. Click on the stamp button below. Select the close button after time stamping impacts.

#i	real time	elapsed time	window dura'n ms	maxG ms	VelChg m/sec	time-stamp
24	17:44:17.21	00:00:55.22	3.33	3.07	20.5	0.55 LEVE
25	17:44:17.60	00:00:55.61	6.66	6.40	37.5	1.71 LEVE
26	17:44:17.69	00:00:55.68	7.17	6.91	40.5	2.04 LEVE?
27	17:44:17.85	00:00:55.86	3.33	3.07	78.2	1.51 SEVERO
28	17:44:17.91	00:00:55.90	4.35	4.10	72.3	1.52
29	17:44:18.01	00:00:56.00	2.82	2.56	32.1	0.55 MODERADO
30	17:44:18.03	00:00:56.04	1.79	1.54	17.0	0.23

* -> impact exceeded range of Impact Recording Device
 # -> only first 100 points included in analysis

Stamp Print Close Help

PROCEDIMIENTO



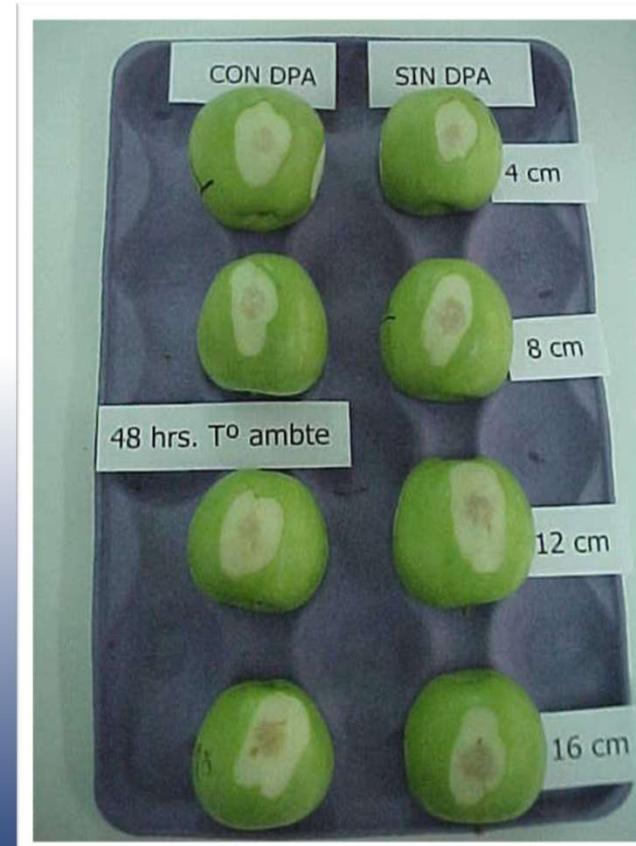
Impacto



Evaluación externa del daño.



IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR AFECTADO



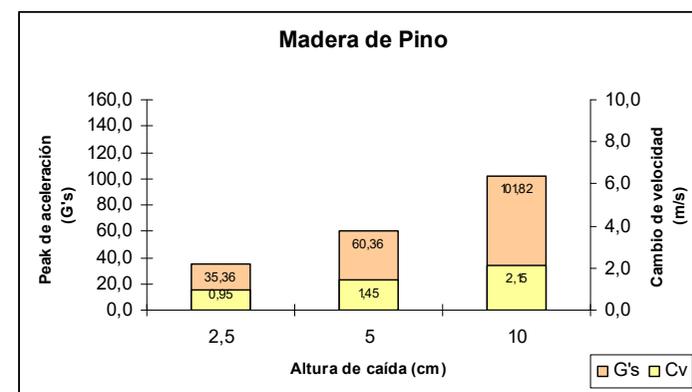
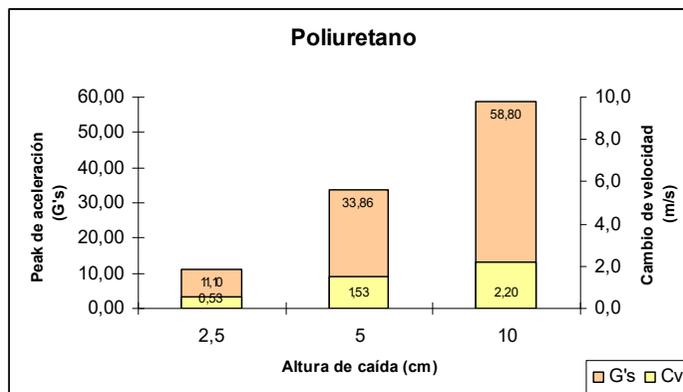
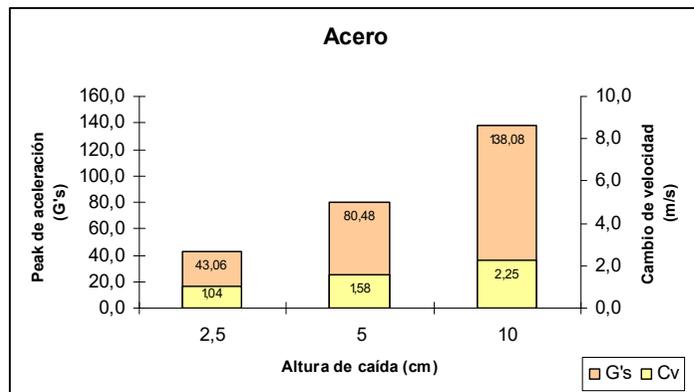
LA UTILIZACIÓN DEL IS100 NO ESTÁ RESTRINGIDA SÓLO A MANZANAS

- ✓ Peras
- ✓ Papas (cultivo para el cual fue desarrollado)
- ✓ Cebollas
- ✓ Duraznos
- ✓ Cítricos, etc., (Hyde *et al.*, 1992; Schulte-Pason *et al.*, 1990).

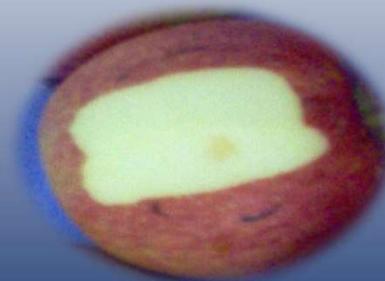




IS 100



ENSAYO – BRAEBURN



IS100				Fecha de cosecha 5 – Abril
Superficie	Altura (cm.)	G's x	Δv	Área dañada (cm ²)
Madera	2,5	35,3 b	0,92 b	0,6 a
	5	60,3 c	1,44 c	2,2 b
	10	101,8 e	2,15 d	4,7 d
Acero	2,5	43,1 b	1,04 b	1,8 b
	5	80,4 d	1,58 c	3,2 c
	10	138,1 f	2,24 d	6,6 e
Poliuretano	2,5	11,1 a	0,53 a	0,0 a
	5	33,8 a	1,53 c	0,0 a
	10	58,8 a	2,20 d	0,0 a

SINGULADOR – CALIBRADOR DE CADENA (BICONOS)

- Capacidad de memoria
- Caídas en el centro y en diagonal



PRUEBA DE SINGULADORES (BICONOS) DE DISTINTO MATERIAL

Material / altura	g's centro	ΔV centro	g's borde	ΔV borde
Nuevo/5 cm	24,1	1,4	18,2	1,3
Original/5 cm	43,9	1,2	36,7	1,2
Significancia ^(x)	**	**	**	**
Nuevo/9 cm	47,5	2,1	40,2	2,1
Original/9 cm	60,4	1,5	52,0	1,6
Significancia	**	**	**	**

(x): Significancia: n.s., no significativo; *, $p \leq 0,05$; **, $p \leq 0,01$; Test Duncan.

PORCENTAJE DE FRUTOS DAÑADOS (MACHUCONES > 1 CM²) Y VALORES DE PEAK G´S, A LOS CUALES SE INICIA EL MACHUCÓN

Variedad	% de frutos dañados	Inicio del machucón
Jonagold	77 a	20
Granny Smith	60 b	26
Fuji	57 b	28
R.K.O.	47 c	39
Braeburn	35 d	43

(Díaz, 1996)

INVESTIGACIÓN EMPRESAS NEHUEN: NUEVA FORMA DE CUANTIFICAR DAÑO POR COMPRESIÓN



MANZANA DE COMPRESIÓN

Desarrollada por Empresas Nehuen

- ➔ Dispositivo de forma esférica que emula una manzana, en cuya superficie cuenta con una serie de sensores de presión.
- ➔ Internamente posee un microprocesador para la lectura de los sensores, un circuito de memoria interna para el almacenamiento de los datos, y una batería de larga duración para realizar el muestreo en terreno.
- ➔ Los datos registrados son exportados a un software, el cual grafica los valores de presión de cada sensor en términos de Kg.



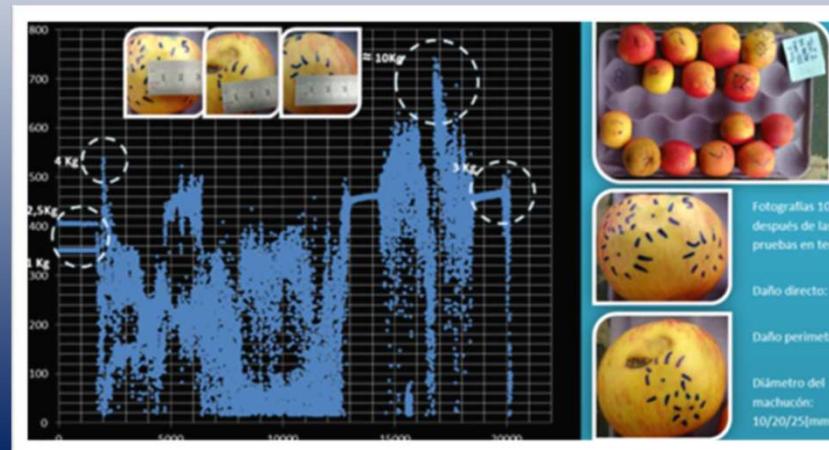
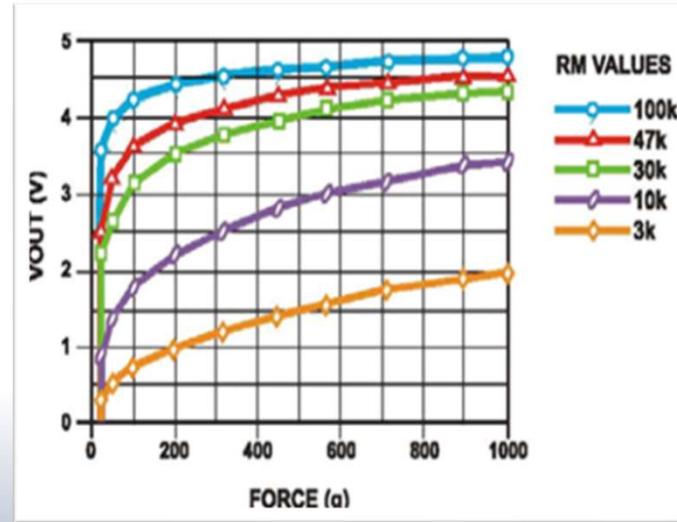
MANZANA DE COMPRESIÓN

➔ Antes de la manzana de compresión, sólo se podía demostrar y respaldar cuantitativamente el machucón provocado por golpes, el cual ocurre por mal manejo de fruta durante cosecha, en la zona alta del bins por la vibración y en la línea de embalaje.

➔ Con la manzana de compresión, se ha demostrado con datos la ocurrencia de machucón en la cadena productiva.



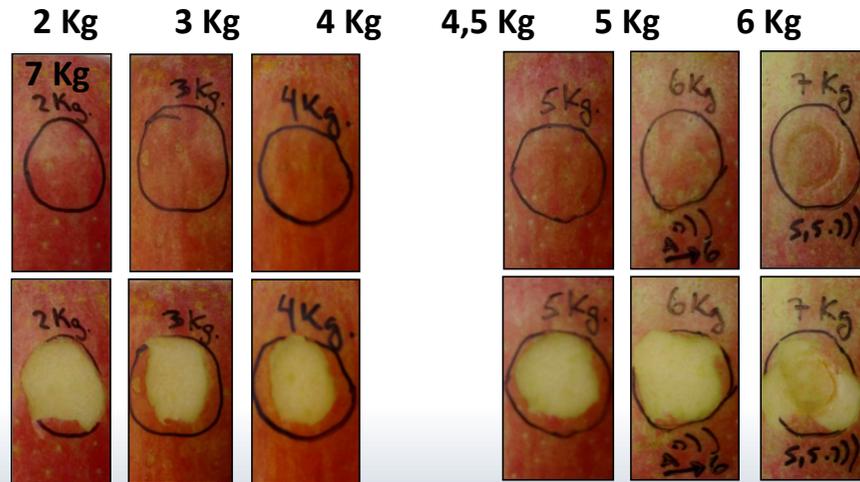
MANZANA DE COMPRESIÓN



REFERENCIAS DE DAÑO REAL EN MANZANAS

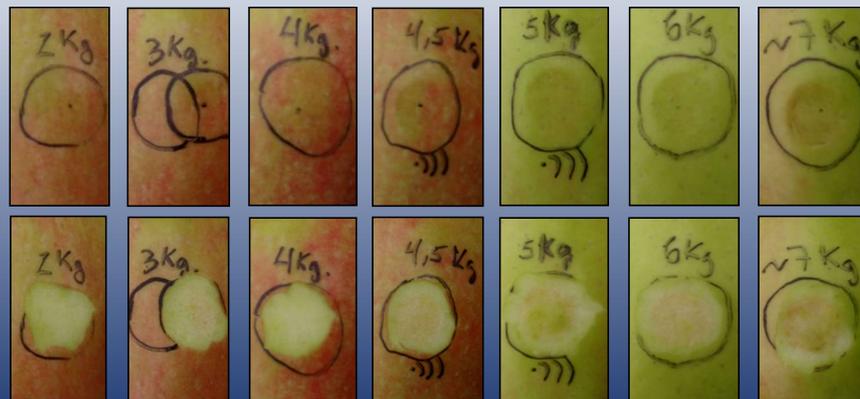
Daño en FUJI

Peso y diámetro de la muestra:
184 [gr] / 78 [mm]



Daño en PINK LADY

Peso y diámetro de la muestra:
165[gr] / 81 [mm]

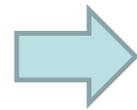


RIESGO EN HUERTO

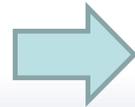
Impactos de mayor intensidad, pero
¿menor cantidad?



LUGARES DE RIESGO



INVESTIGACION Y DESARROLLO



COSECHA



LÍNEAS DE EMBALAJE



VIAJE A DESTINO



CONSIDERACIONES A COSECHA



- ❖ Tomar la fruta con la palma de la mano, desprendiéndola con un movimiento giratorio hacia arriba.
- ❖ **Verificar estado de capachos.**
- ❖ Realizar cosecha diferida en altura.
- ❖ Dependiendo de la variedad, cosechar con tijeras para evitar el daño por pedúnculo.
- ❖ **Depositar cuidadosamente la fruta en la base del bin.**
- ❖ Preselección en huerto (Control de Calidad).

REVISIÓN DE FRUTA EN HUERTO



NIVEL DE LLENADO DE BINS



DAÑOS PRODUCIDOS DURANTE EL TRANSPORTE DE FRUTA EN EL HUERTO

Modelo carro	N° de impactos	Max Peak g`s	ΔV	% Daño		N° x Fruto	
				Ext	Int	Ext	Int
FMA (lento) 35 libras	67	6.19 2.43	0.29 0.19	25.0	70.0	0.33	1.26
				6.38	11.9	0.66	1.25
FMA (rápido) 35 libras	123	7.54 4.89	0.34 0.23	38.3	85.0	0.53	1.80
				12.6	6.38	0.81	1.27
Diferentes velocidades							
FMA (lento) 55 libras	103	5.88 1.94	0.26 0.13	13.3	64.2	0.18	0.92
				5.45	1.4	0.48	0.83
FMA (rápido) 55 libras	275	6.86 3.00	0.33 0.20	42.5	82.5	0.58	1.55
				15.3	8.3	0.73	1.08
FRUTA TESTIGO (Granny Smith)				23.4	66.7	0.34	1.25
				16.1	9.1	0.72	1.22

VELOCIDAD



NUEVA TECNOLOGIA

CALIDAD vs VELOCIDAD

¿Quieres reducir el daño mecánico en tu fruta?

Prácticas para considerar en la cadena productiva (huertos y packing) para cumplir nuestro objetivo.

Macro: estimaciones de cosecha junto con su planificación.

Micro: considerando estas podemos reducir los % de pérdida por daño mecánico.

ESTADO DE CAMINOS

- ✓ Caminos interiores, eliminar baches y resaltos.
- ✓ Planificación de las distancias de traslado entre la zona de cosecha y acopio.
- ✓ Caminos sin polvo suelto (ideal mojarlos), para evitar manchado de la piel (roce) en los frutos.



CARRO CONVENCIONAL VS CARRO ANTIMACHUCÓN

	Velocidad 10 Km/h	
	Carro Convencional	Carro Anti Machucón
Valor Máximo Registrado (kg)	4,6	0,6
Puntos de contacto	5	4

Camino en buenas condiciones.

	Velocidad 15 Km/h	
	Carro Convencional	Carro Anti Machucón
Valor Máximo Registrado (kg)	12,8	1,5
Puntos de contacto	6	7

Camino en condiciones irregulares.

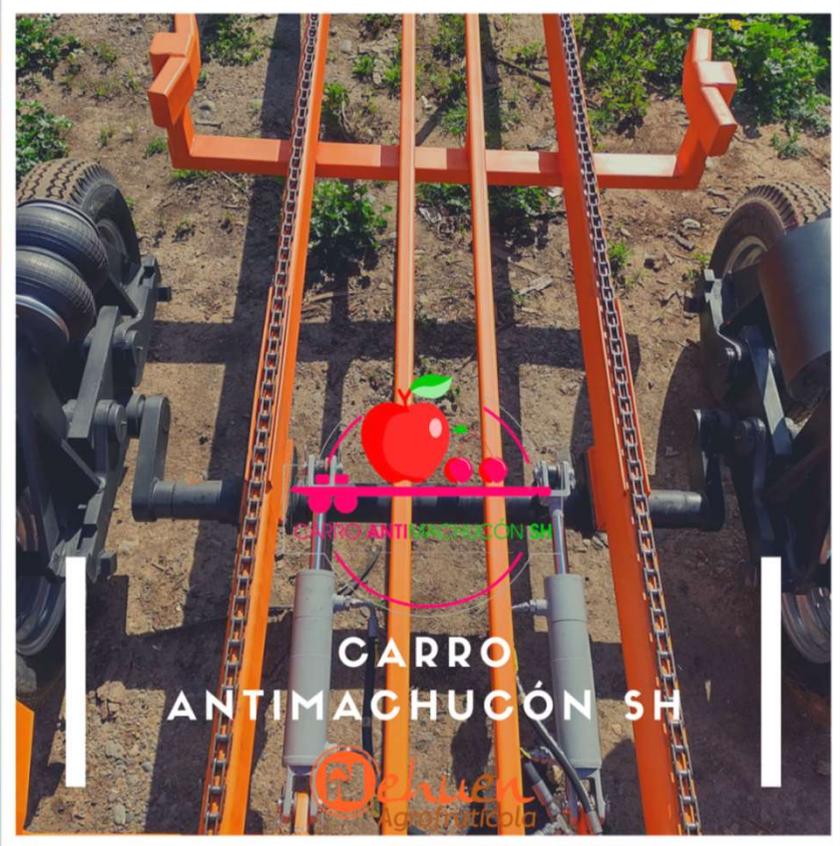
CARRO CONVENCIONAL VS CARRO ANTIMACHUCÓN





CARRO ANTIMACHUCÓN SH

CARRO ANTIMACHUCÓN SH



CARRO ANTIMACHUCÓN SH

CARRO ANTIMACHUCÓN SH



CARRO ANTIMACHUCÓN SH

CARRO ANTIMACHUCÓN SH





ANALIZANDO CARRO TRADICIONAL PARA ADAPTACIÓN A CARRO AUTOCARGABLE CON SUSPENSIÓN NEUMÁTICA



Neuen
Agrofrutícola



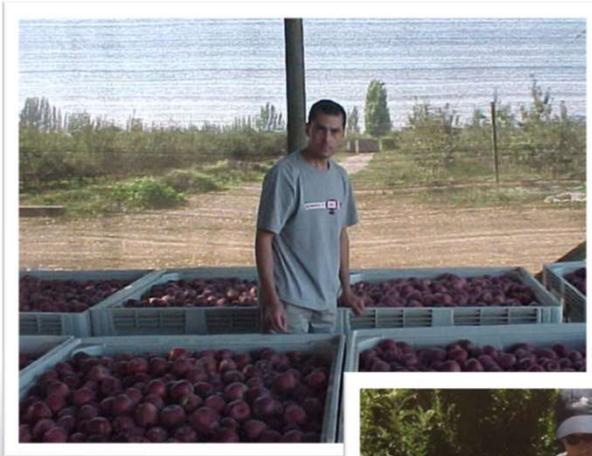
Adaptación de carro tradicional.
Incorporación de sistema de suspensión:
KIT ANTIMACHUCÓN



Adaptación de carro tradicional.
Incorporación de sistema de suspensión:
KIT ANTIMACHUCÓN

Neuen
Agrofrutícola

INNOVACIÓN Y VISIÓN CONSTANTE EN TODA LA CADENA PRODUCTIVA





LILIANA CAMELIO





ROBERTO PARANT



CHILE Y ARGENTINA

[GTE CALDERO](#)

[VIDEO CAPACITACION](#)

[VIDEO TRASLADO](#)

[INCORPORACIÓN KIT ANTIMACHUCÓN](#)

[VIDEO SALTO ANGOL](#)

[VIDEO SALTO CON PERSONAS](#)





MAXIMIZA RENTABILIDAD



Cuida tu COSECHA

¡Disminuye el daño por golpe y compresión!

Disminuye un **87%** el riesgo de machucón por compresión y golpes

Preparados para huertos de ALTA DENSIDAD



* Estudio comparativo entre un carro autocargable convencional, versus un carro Antimachucón SH, realizado en fundo San Agustín de empresas Unifrutti, Yervas Buenas, Chile, 2021. Actividad desarrollada junto al profesional administrador de campo de la empresa, Sr. Milton Salgado.

[nehuenagro](#) www.nehuenagrofruticola.cl



MAXIMIZA RENTABILIDAD

80%

Daño mecánico Cerezo-Pitting



Cuida tu COSECHA

¡Disminuye el daño por golpe y compresión!



* Nuestros clientes nos avalan, porcentaje de disminución de daño mecánico - Pitting, obtenido según experiencia en Fistur, Yumbel, Chile temporada 2020 Sr. Bladimir Munilla, Resp. Técnico Cerezos

[nehuenagro](#) www.nehuenagrofruticola.cl

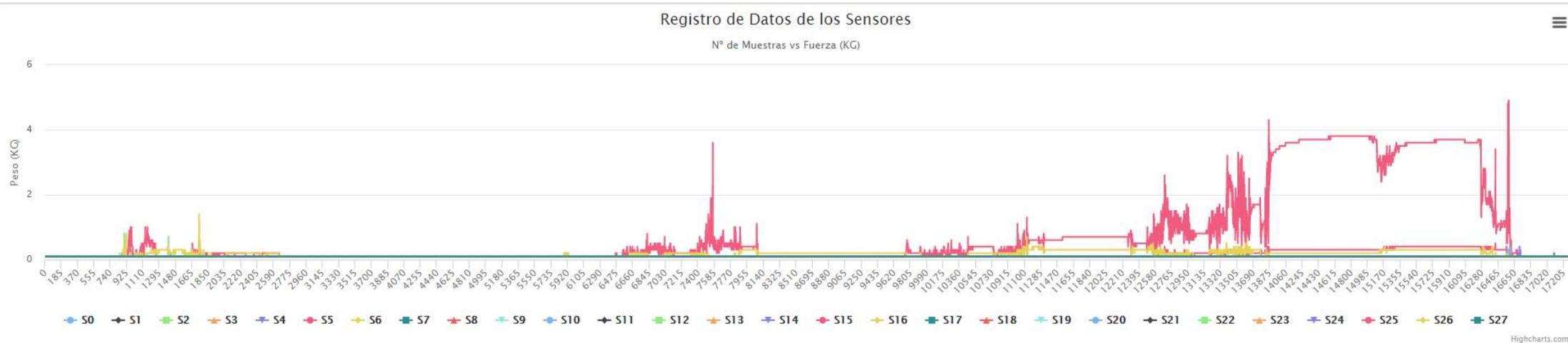


¿CUANTOS BINS PUEDE MOVER UN OPERARIO DURANTE COSECHA?

Dada la suavidad de los carros antimachucón:

- Se puede mover un mayor número de bins vacíos en menor tiempo.
- Se puede mover un mayor número de bins con fruta en menor tiempo, con menor riesgo de machucón, compresión y roce en fruta.

TRABAJO EN PATIO DE ACOPIO



Primera prueba se observan valores menores de compresión, debido al cuidado con el que el operador realiza la maniobra.

En las 2 últimas repeticiones se alcanzan valores de compresión cercanos a 4 kg suficiente para generar riesgo moderado de daño mecánico, incluso alcanzando un peak de 4,9 kg, pudiendo generar daños de tipo moderado a severo en los frutos.

TRABAJO EN PATIO DE ACOPIO

Se deben evitar los impactos entre bins al momento de apilar y cargar el camión.

Una práctica habitual entre algunos conductores de grúa horquilla, es el impacto final que provocan con la grúa al dejar el bin sobrepuesto. Esta práctica provoca aumentos en la compresión de la fruta, dado por el acomodo de ésta dentro del bins.

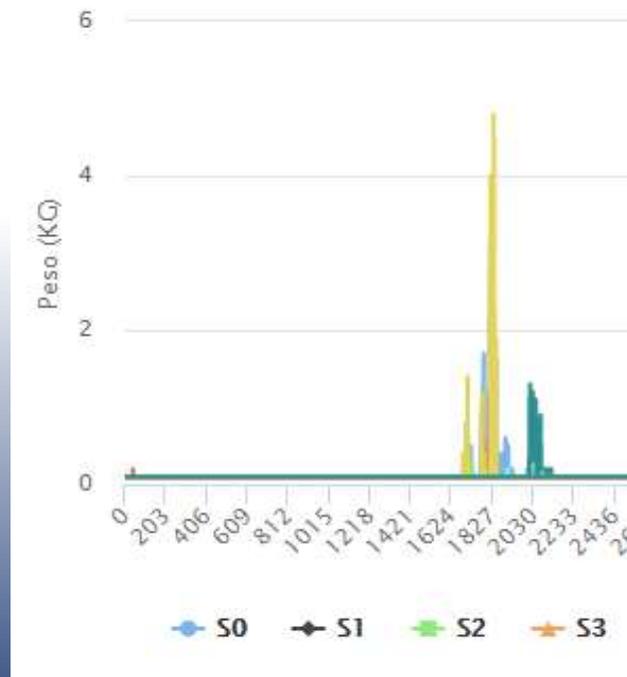
Si bien es difícil el control constante en cada sector, es recomendable enfatizar e instruir sobre las consecuencias de la conducción brusca en este tipo de maniobras.



CARGA DEL CAMIÓN

➡ Una práctica habitual que realiza el operario, es golpear la pila de bins con la grúa horquilla para posicionarlos sobre el camión.

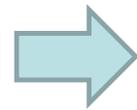
➡ Este golpe genera compresión de fruta dentro del bins de hasta 4,8 Kg.



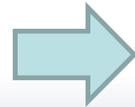
CONSIDERACIONES

- ❖ Floreo vs barrido
- ❖ Postura de escala
- ❖ Utilización del capacho
- ❖ Distancias a bins
- ❖ Estado de entre hilera
- ❖ Vaciado de capacho
- ❖ Cuidados primera capa
- ❖ Tipo de maquinaria (Tractores – Carros – Mulas)
- ❖ Recogida con porta bins
- ❖ Estado de caminos
- ❖ Velocidad de traslado a patio acopio
- ❖ Descarga porta bins en patio
- ❖ Acopio bins en patio
- ❖ Tipo de camiones
- ❖ Cargado de camiones
- ❖ Caminos hacia packing
- ❖ Descarga camión packing

LUGARES DE RIESGO



INVESTIGACION Y DESARROLLO



COSECHA



LÍNEAS DE EMBALAJE



VIAJE A DESTINO

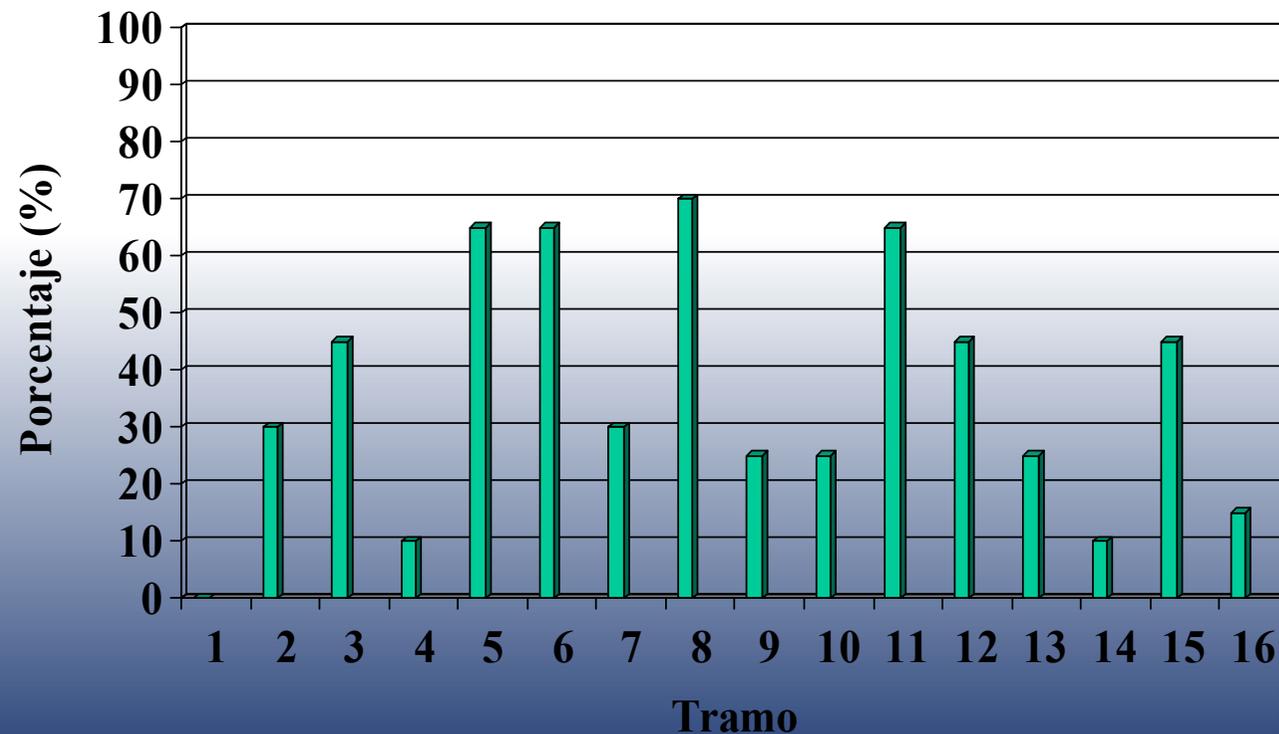


RIESGO EN PACKING

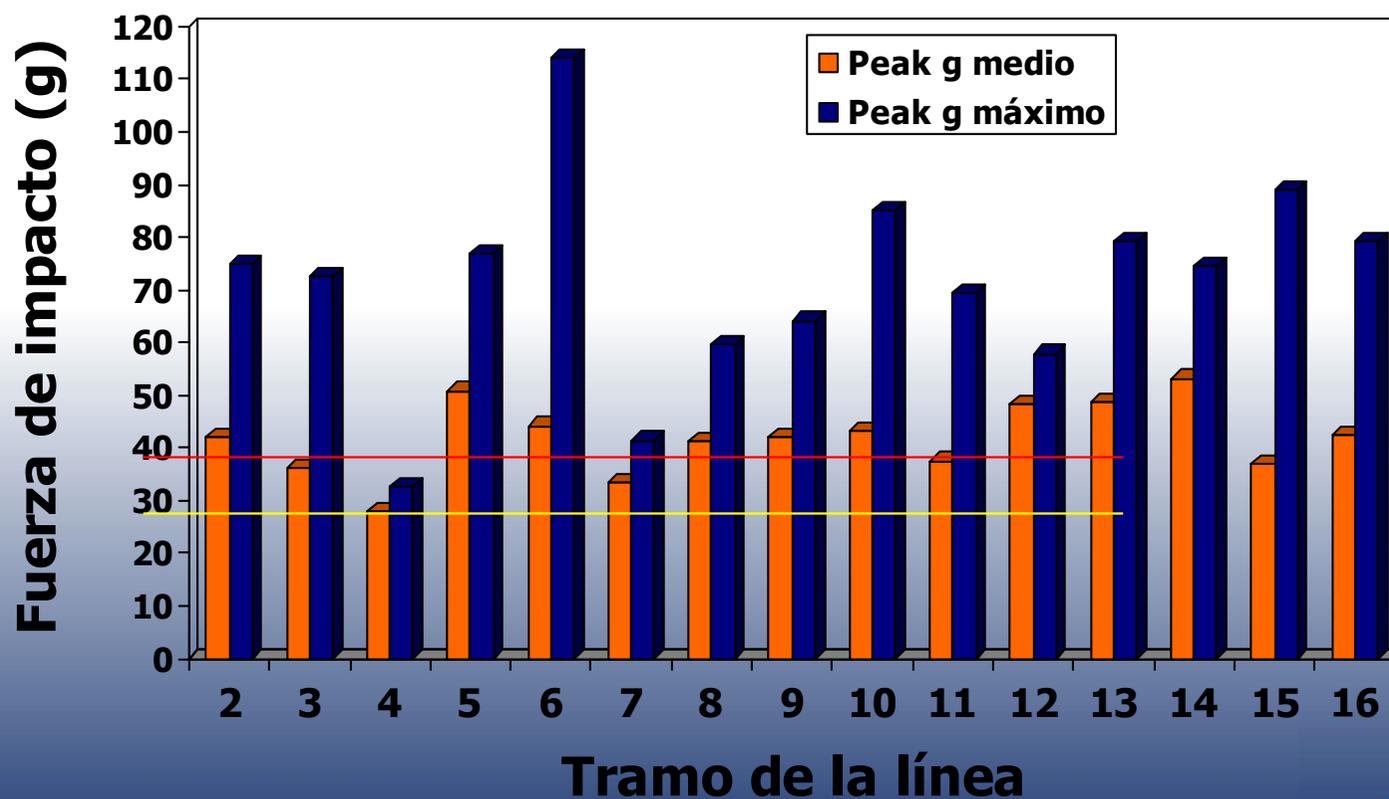
Mayor número de zonas riesgosas y golpes de distintas intensidades



PORCENTAJE DE MACHUCÓN DETECTADO POR TRAMOS EN 20 LÍNEAS DE EMBALAJE, TEMPORADAS 2000/2001



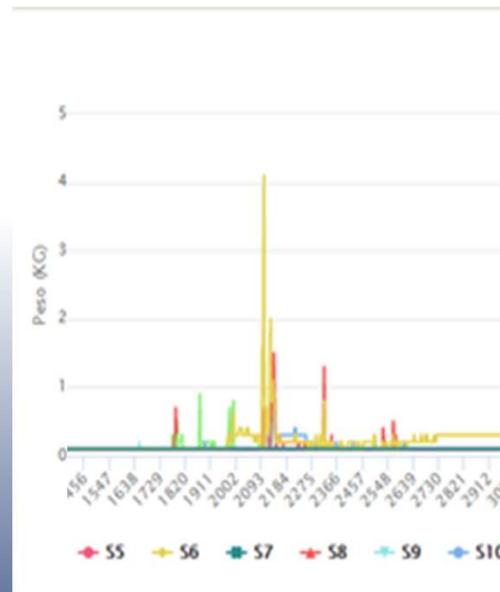
Fuerza de impacto en diferentes tramos de la línea de embalaje



DESCARGA DE CAMIÓN EN PACKING

Al momento de la descarga, se genera compresión de fruta, dado que el operario golpea la pila de bins con la grúa horquilla.

Este golpe genera compresión de fruta dentro del bins de hasta 4,1 Kg.



¿POR QUÉ SE PRODUCEN LOS DAÑOS EN LA FRUTA?

- Diferencias de altura
- Capacidad de memoria
- Áreas de recepción
- ✓ Polines de tensión
- ✓ Placas metálicas
- Acondicionamiento
- ✓ Cortina
- ✓ Transferencias
- ✓ Acolchados



FLUJO DE FRUTA

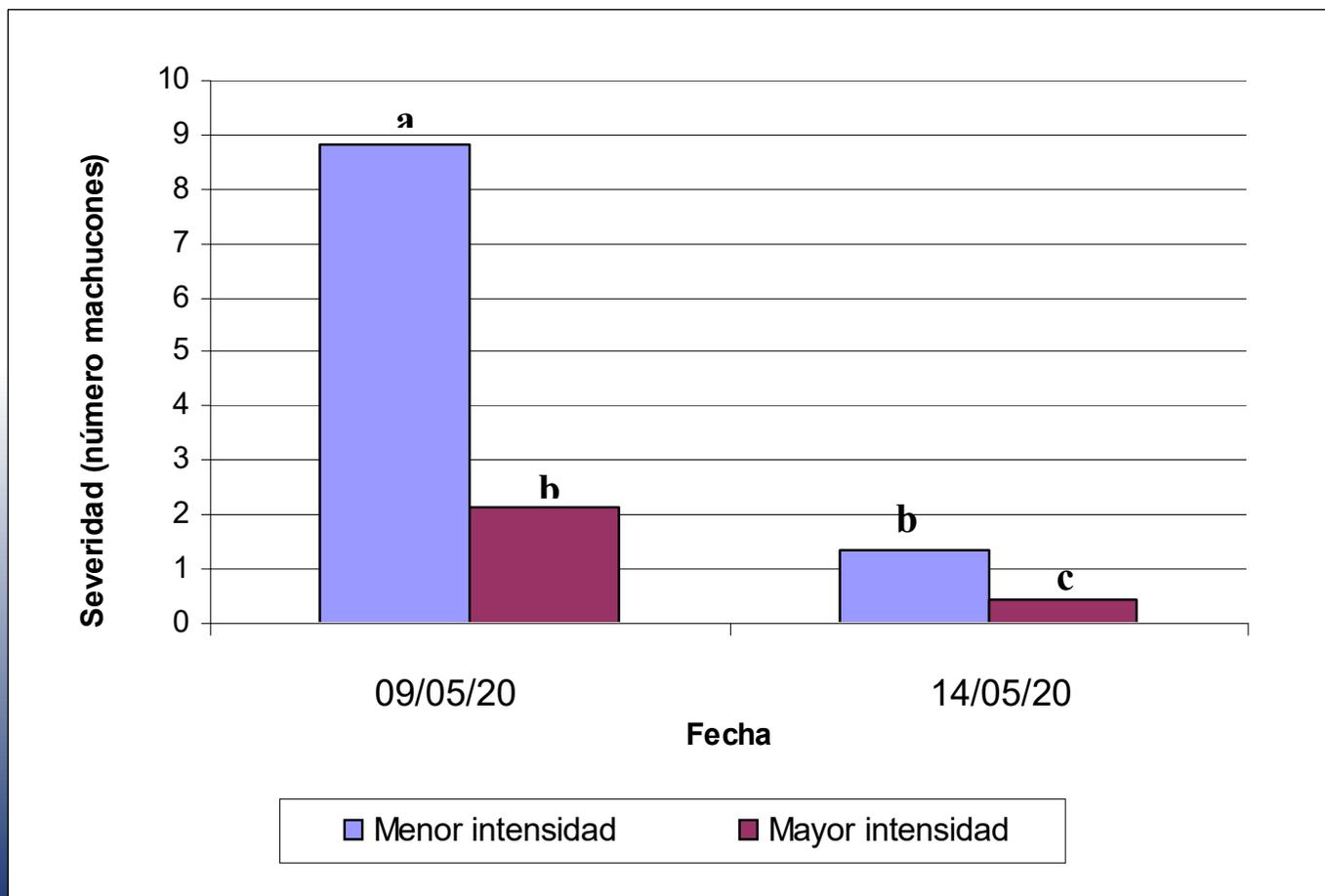


EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD DE PROCESO EN EL TRASPASO SOBRE CEPILLOS EN LOS CUERPOS DE LAVADO, SECADO Y ENCERADO

Puntos	Peak g's		ΔV		N° Impactos
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
4 (40 rpm)	13,4	0,00	0,38	0,00	1
4 (50 rpm)	10,9	1,18	0,29	0,07	6
4 (58 rpm)	14,7	1,42	0,46	0,12	16
4 (88 rpm)	18,2	2,70	0,57	0,29	+ de 20

g's representa la fuerza del impacto y ΔV la resistencia de la superficie.
(S: Desviación estándar)

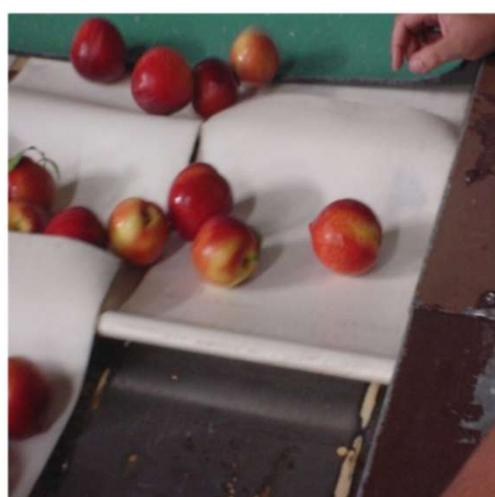
ENSAYO DE TRASPASO SOBRE CEPILLOS REABSORCIÓN DE MACHUCONES LEVES Y MODERADOS, CV GOLDEN DELICIOUS



RIESGO PERMANENTE CINTAS FLAPS

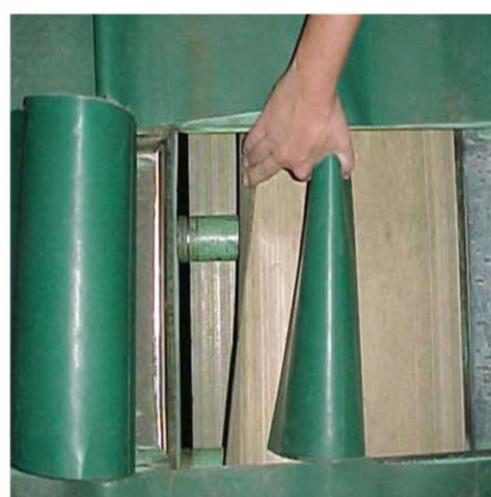
Entrada de fruta:

- ✓ Difícil de acondicionar por varillas
- ✓ Golpes de caídas en el paso de banderas



Caída de fruta:

- ✓ Impactos entre frutos
- ✓ Polines o planchas metálicas en área de recepción bajo cintas



ENTRADA ÓPTIMA

Polines acolchados

- ❖ Flujo de fruta
- ❖ Velocidad de entrada
- ❖ Diferencia de altura
- ❖ Espesor y largo de acolchado
- ❖ Posición de cortina (freno)
- ❖ Velocidad de mesa de selección

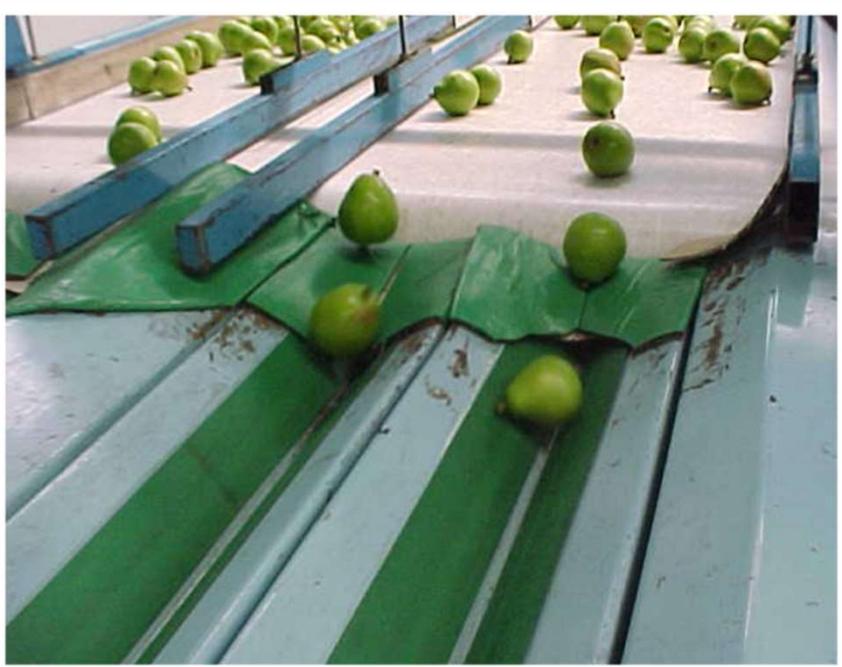


MANEJO DE FRUTA CON DISTINTAS INTENSIDADES DE FUERZA

- Hasta 73 valores de peak g`s
- Aprovechar movimiento mecánico de mesa
- Revisar fruta sobre polines, **NO** entre ellos
- Proteger con guantes
- Sin anillos
- Supervisión permanente

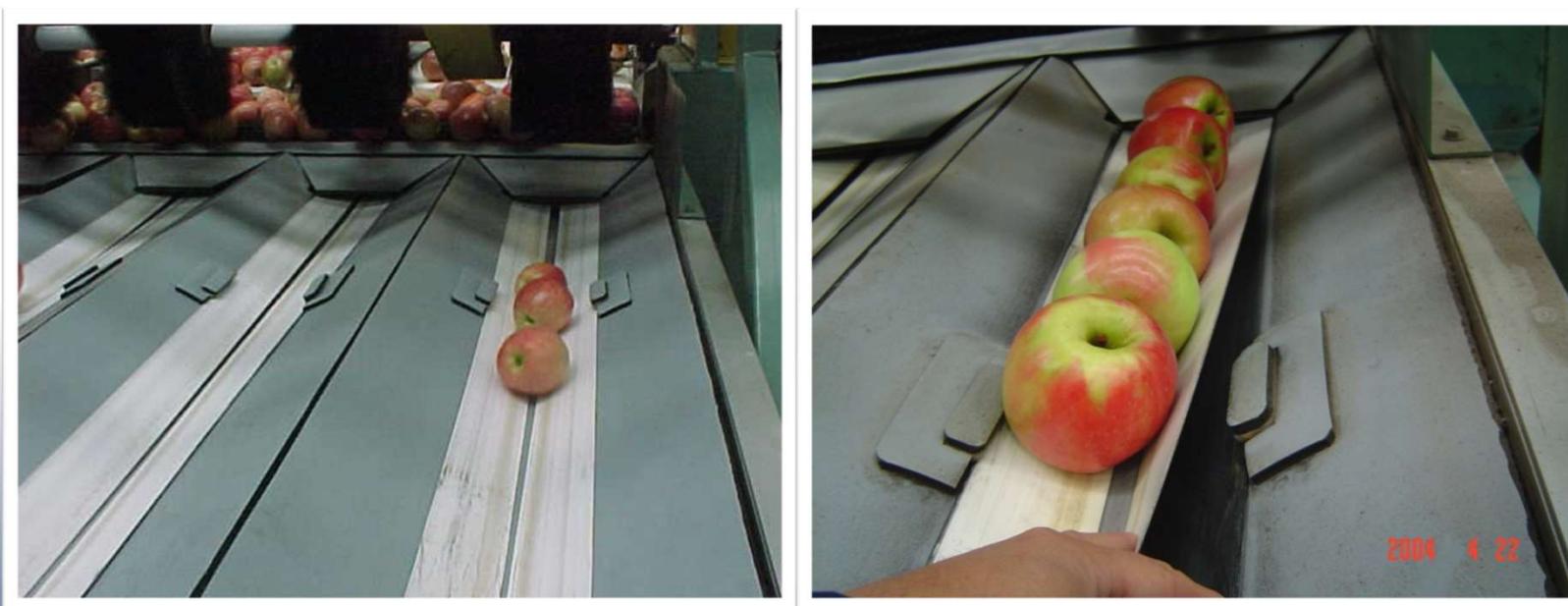


PRESINGULADOR - ALINEADOR



Cintas que no son flotantes
Exceso de velocidad de la fruta
No poseen capacidad de memoria

SUPERFICIE DE CONTACTO



Se puede acolchar en presinguladores que no posean guías

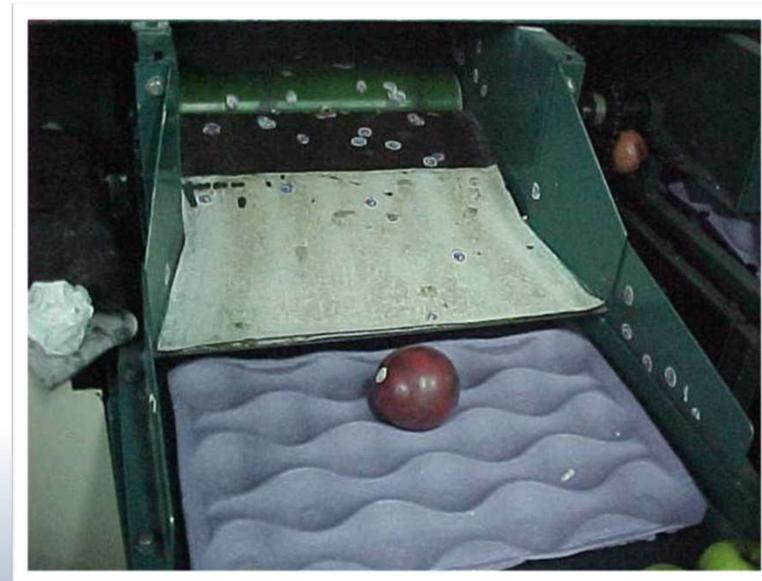
CALIBRADOR DE CAPACHOS

PUNTO CONSIDERADO DE RIESGO



TRAY PACK

Golpes entre
frutos



Impactos leves y
moderados sobre
bandeja

SATURACIÓN

Machucones y roces de distintas intensidades



Golpes sobre la fruta acumulada en cinta tray pack

ACUMULACIÓN ADECUADA

- ❖ Transferencia con fruta
- ❖ Se debería trabajar con cortinas transparente
- ❖ Supervisión de embaladoras (costumbre de sacar fruta)



PROCESO GRANNY SMITH ENSAYO PINK LADY



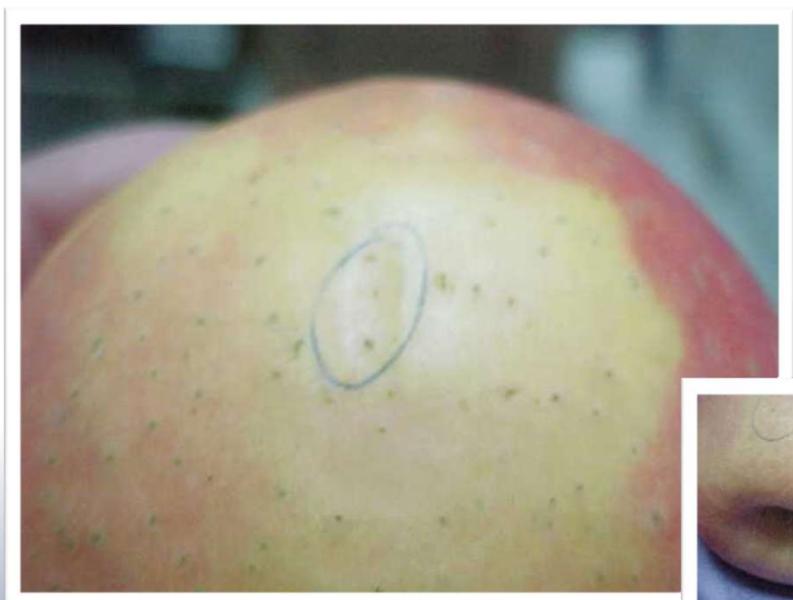
Sacar fruta de frío 48 hrs. antes,
para procesar con T^o de pulpa
alrededor de 10^o C

PORCENTAJE DE FRUTOS DAÑADOS EN UN PROCESO DE PACKING, CV. PINK LADY

Evaluación	Menor a 0.5 cm ²	Menor a 1 cm ²	Mayor a 1 cm ²
Inicial	24,3	21,4	22,8
10 días después	2,8	12,8	22,8
Significancia	**	n.s.	n.s.

(x): Significancia: n.s., no significativo; *, $p \leq 0,05$; **, $p \leq 0,01$; Test Duncan.

INTENSIDAD DE DAÑO



Menor a 0.5 cm²



Menor a 1 cm²



Mayor a 1 cm²

MANZANAS QUE SE ESTABAN EMBALANDO



LLENADO DE CAJAS

Con el objetivo de cuantificar la eficiencia de embalado respecto a la calidad que se obtiene, se realizó un ensayo cronometrando el tiempo de llenado de cajas, concluyéndose que una persona al realizarlo en **forma inadecuada** (con riesgo de machucón), se demora **10 segundos menos** que si dejara la fruta suavemente sobre la bandeja.



CONSIDERACIONES

(manzanas y peras)

- ➔ El factor varietal es determinante en la susceptibilidad al daño por machucón.
- ➔ Número de bins/hora.
- ➔ Flujo de fruta.
- ➔ **La utilización de superficies amortiguantes son fundamentales.**
- ➔ Los materiales a utilizar en acondicionamientos de transferencias se deben evaluar considerando cada zona (punto, tramo) de la máquina.

CONSIDERACIONES

(manzanas y peras)

- ➔ Velocidad de cepillos.
- ➔ Intensidad de ventiladores (inclinación).
- ➔ Manejo de velocidad en cada cuerpo (tramo de la máquina).
- ➔ Por las responsabilidades que se imponen, resulta indispensable que los departamentos de calidad trabajen a la par con producción.

CONSIDERACIONES

(manzanas y peras)

➡ Se debe hacer hincapié en las correcciones a realizar en la maquina, referente especialmente a **longitud, peso y ubicación de cortinas y acolchados de las transferencias.**

➡ Supervisión dos veces al día de materiales de transferencias.

➡ Control exhaustivo

- Embaladores
- Llenado de cajas (bandejas)
- Posición de la fruta
- Paletizado
- Estibado
- Estructuras

CUANTIFICABLE

La utilización del medidor electrónico de impactos IS100, como la manzana de compresión, representan una herramienta útil, tanto en la determinación de los umbrales de daño al machucón de las diferentes variedades, así como de la detección de las zonas de riesgo potencial al machucón en toda la cadena productiva.

PRESIZER



TECNOLOGÍA



Producción: 10 bins/hora

¿CUANTO ES LA PÉRDIDA POR MACHUCÓN? CASO REAL

Utilidad productor: US\$0,15/kilo embalado

Cv.	Producción (ton/ha)	% Enviado a Packing	% Embalado	% Machucón en packing	Kilos Perdidos por machucón	US\$/ha perdidos por machucón en packing
C. Pink	90	75 (68 to/ha)	88 (59 ton/ha)	4	3.560	535
C. Pink	85	80 (68 ton/ha)	57 (39 ton/ha)	10	6.560	984
Gala	65	80 (52 ton/ha)	73 (38 ton/ha)	13	6.720	1.008
G. Smith	80	80 (64 ton/ha)	53 (34 ton/ha)	20	12.720	1.908
C. Pink	80	77 (62 ton/ha)	42 (26 ton/ha)	31	19.260	2.889





*Ninguna Cumbre es Demasiado Alta
Trabajando en Equipo*

www.nehuenagrofruticola.cl