

CIRUELAS DE CALIDAD: MAXIMIZANDO LA RENTABILIDAD

IPA

Congreso Internacional

Noviembre 2016

Cristián Valdés D.

Ing. Agrónomo, Asesor

cvaldes@agroalcubo.com

Cristián Vera Z.

Ing. Agrónomo, Asesor

cvera@ck2solar.com



¿Qué buscamos responder?

- ✓ ¿Cuál es el calibre medio y Kg secos/ha que permite maximizar la rentabilidad de la producción de ciruelas secas?
- ✓ ¿Cómo debiesen ajustarse los precios/calibre para motivar un aumento de calibre por parte de los productores?
- ✓ ¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar el calibre medio óptimo y cuál es su impacto en la rentabilidad?
- ✓ ¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar un mayor potencial de producción y cuál es su impacto en la rentabilidad?

Diagrama del modelo

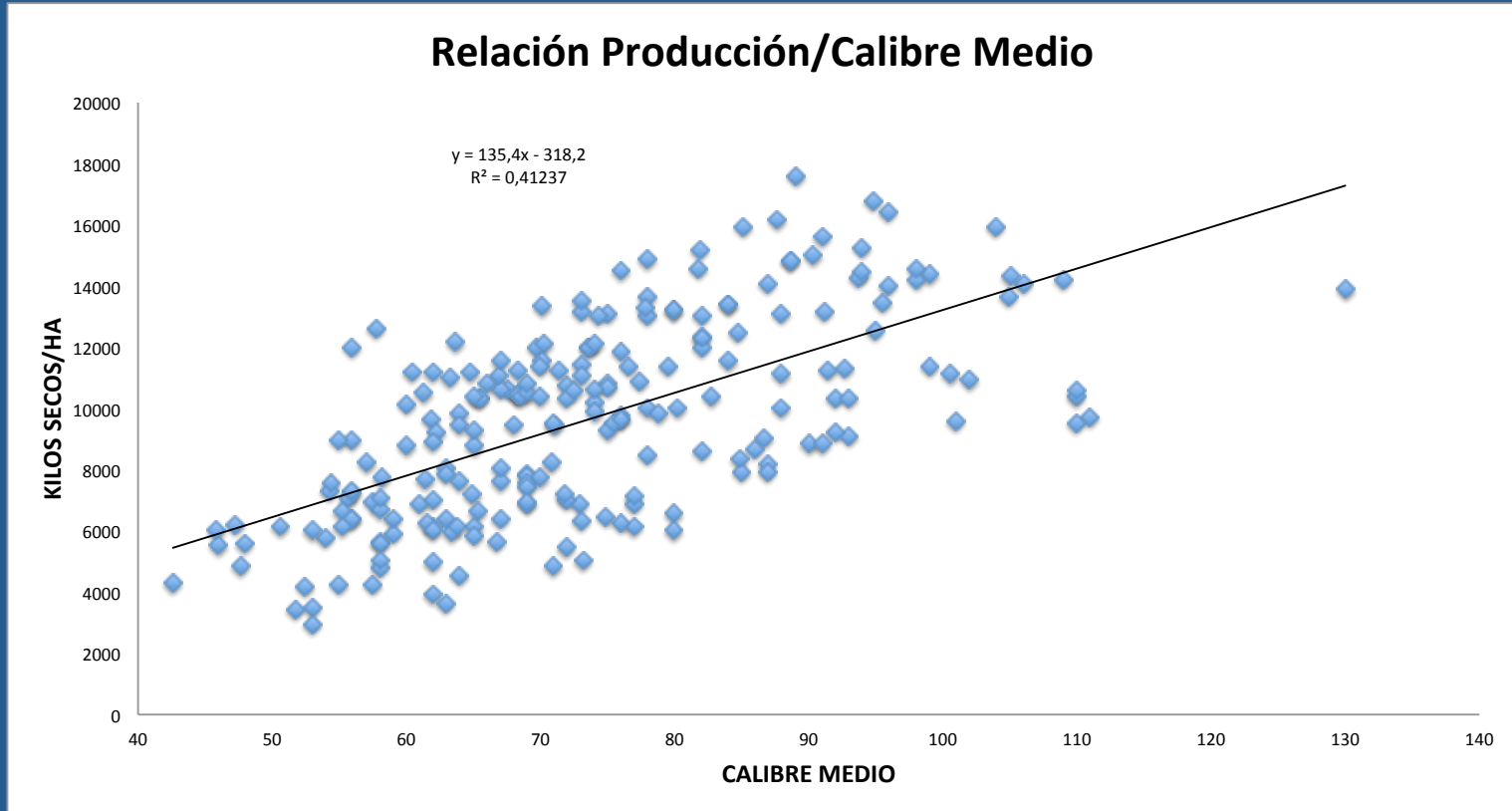


Función de Producción

¿Cómo se desarrolló?

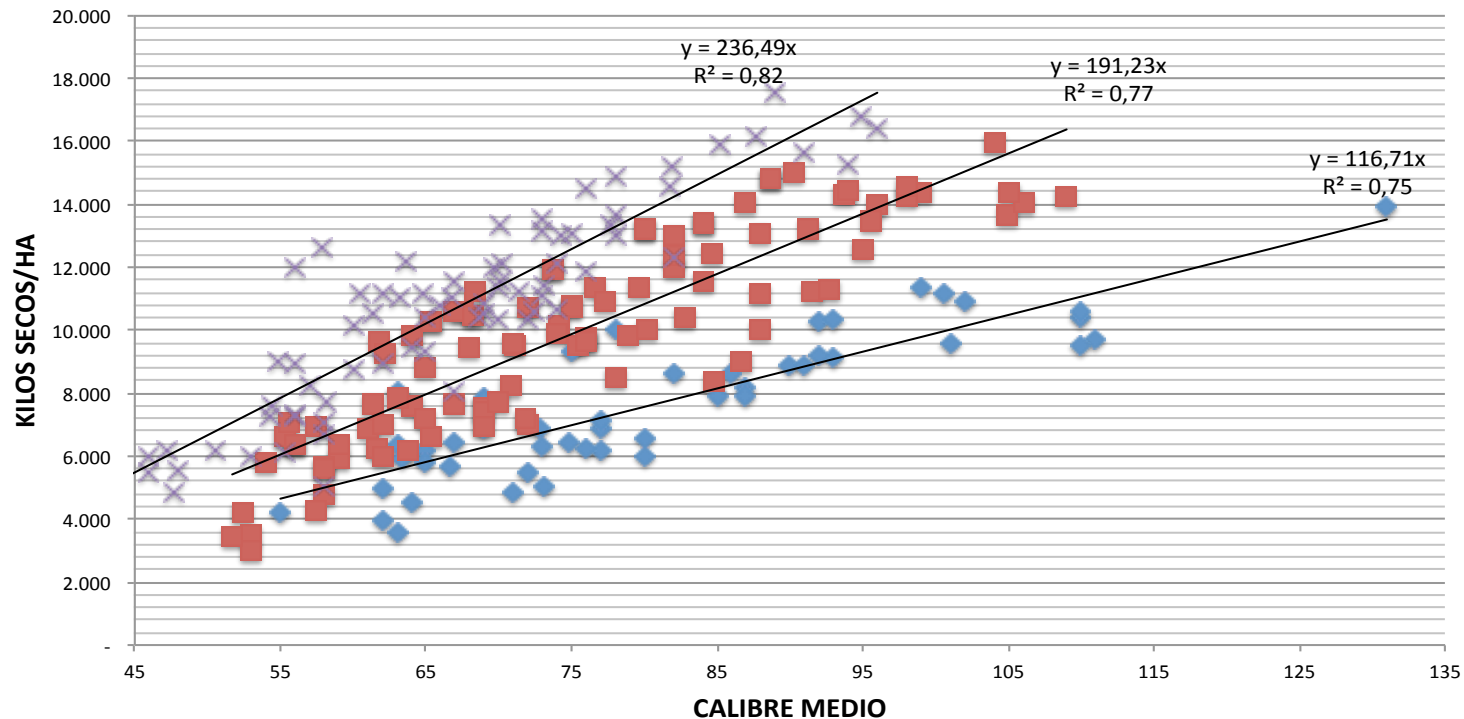
- ✓ Se tomaron datos de producción en kilos secos y su calibre asociado de 35 productores
- ✓ Los productores muestreados pertenecen a las distintas regiones productivas de la zona central de Chile
- ✓ A cada productor se le tomaron 7 datos promedio
- ✓ En total se obtuvo alrededor de 224 datos de producción y calibre asociado

Función de Producción



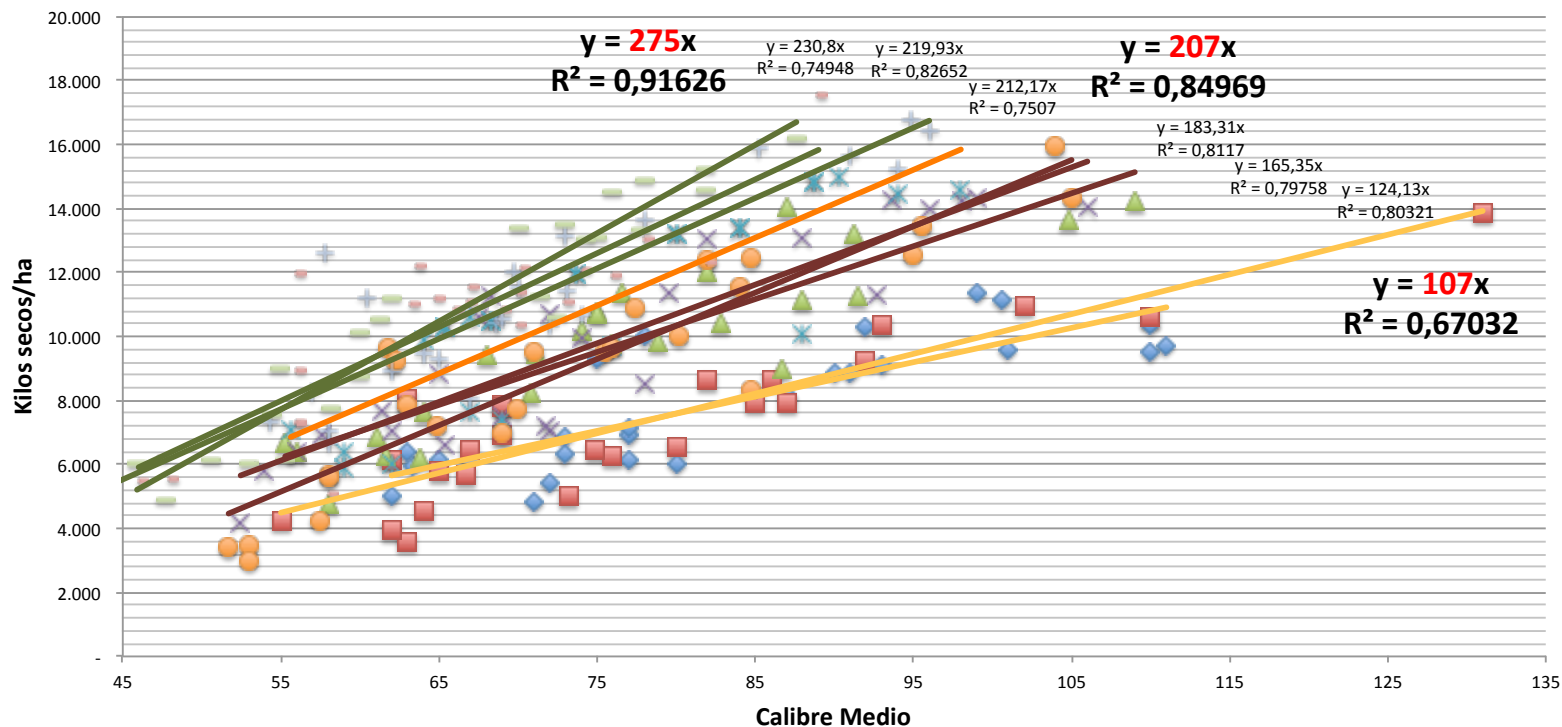
Función de Producción

Relación Producción/Calibre Medio (3 grupos)



Función de Producción

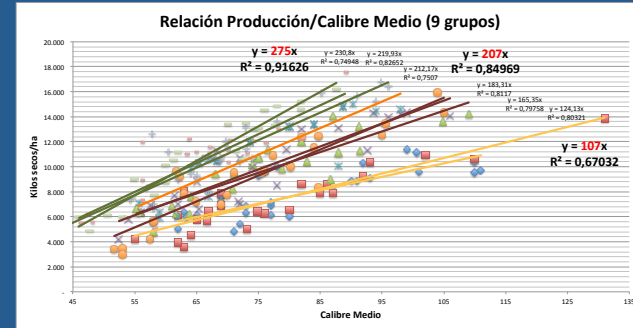
Relación Producción/Calibre Medio (9 grupos)



Función de Producción

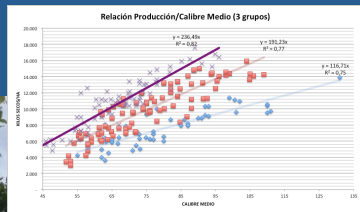
¿Por qué existen huertos más sensibles en el calibre ante un cambio en los kilos/ha?

- ✓ Hay una relación entre la sensibilidad del calibre ante un cambio en los kilos y la eficiencia de la planta
- ✓ La eficiencia está relacionada principalmente a la interceptación de luz (70%) del huerto (medido como PARi) por unidad de superficie (m2 o ha)
- ✓ Entonces: huertos de mayor interceptación o cubrimiento de la superficie mayor productividad y menos sensibles en el calibre a un cambio en los kilos/ha

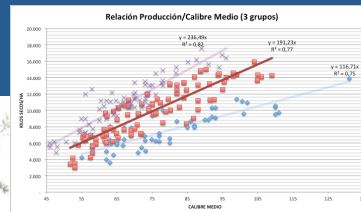


Función de Producción

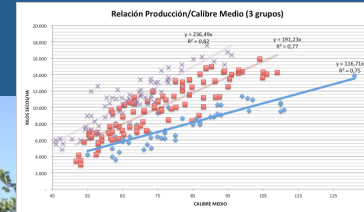
¿Pendiente es un acercamiento a la interceptación (PARI)?



PARI =
70-75%



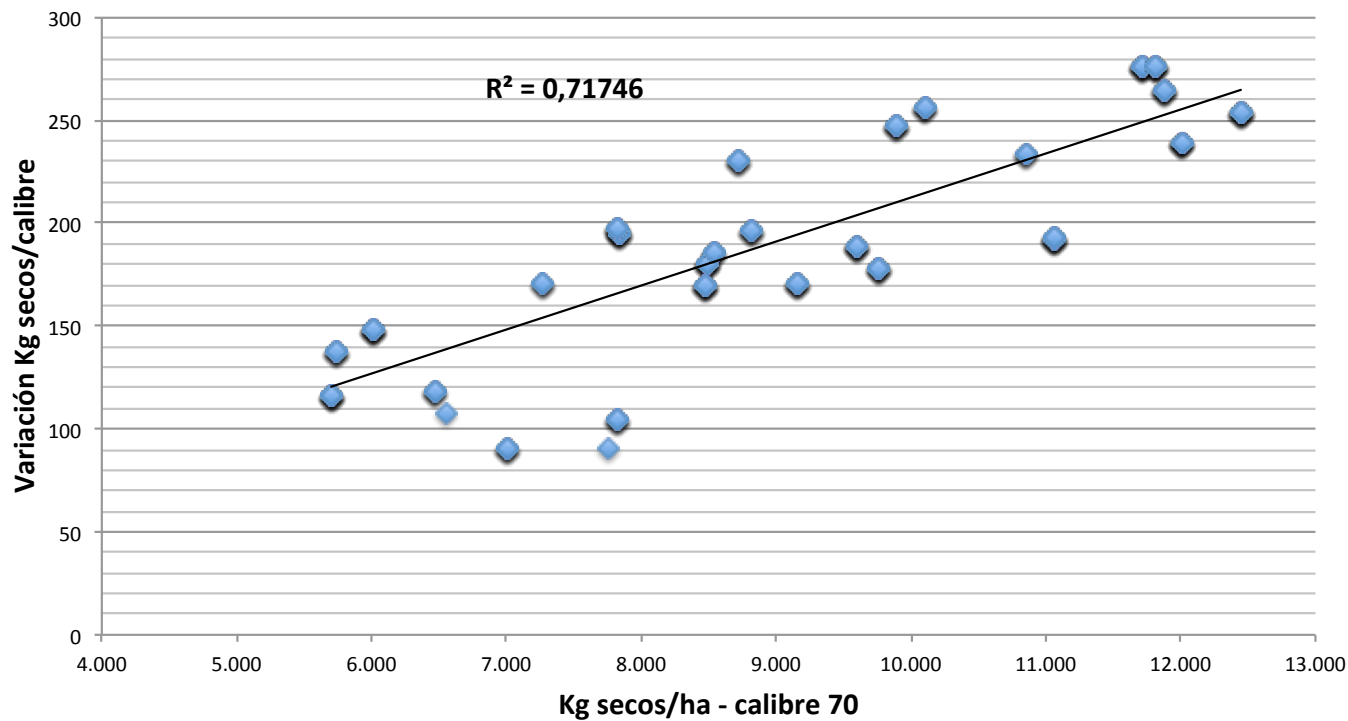
PARI =
48-53%



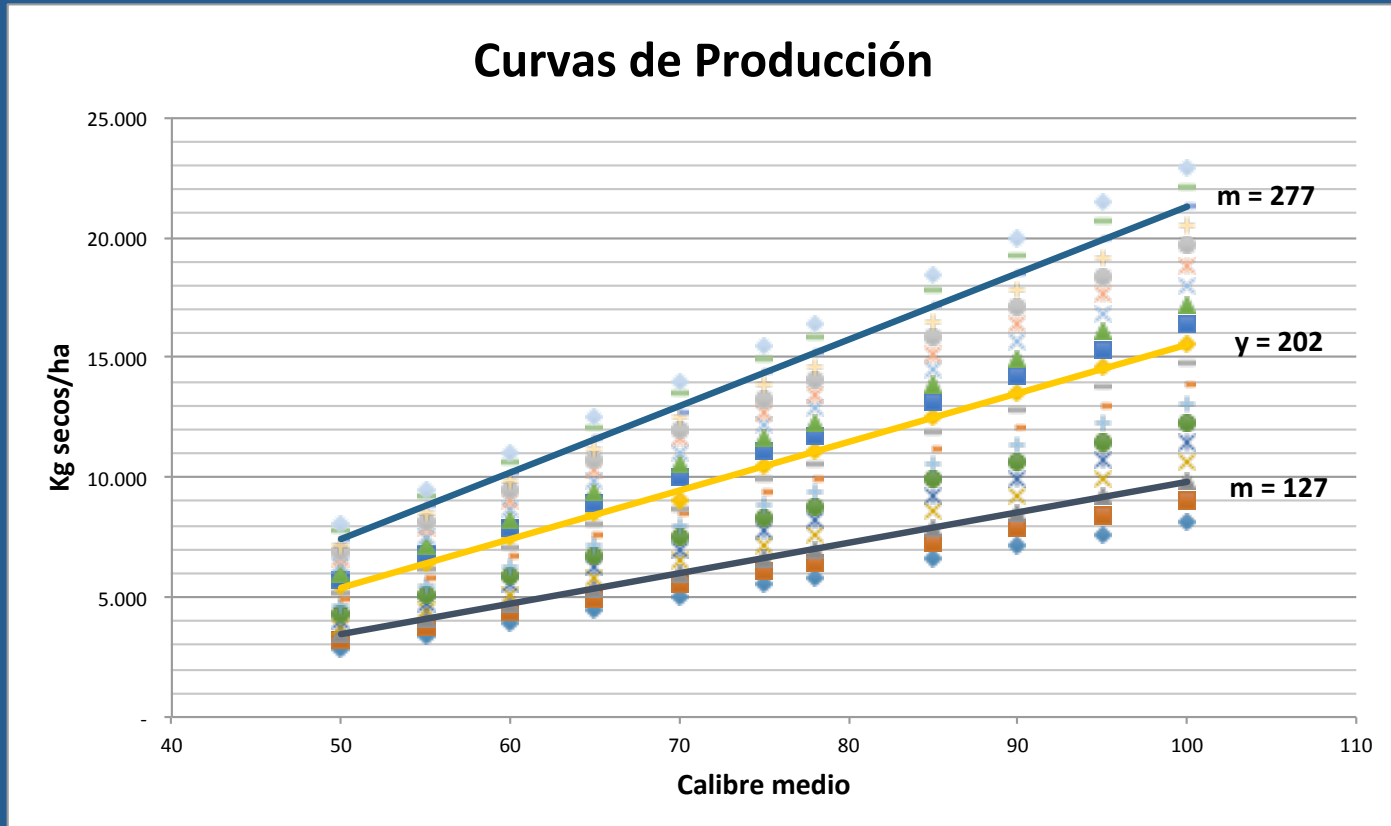
PARI =
35-40%

Función de Producción

Sensibilidad Tamaño Fruta/Productividad



Función de Producción



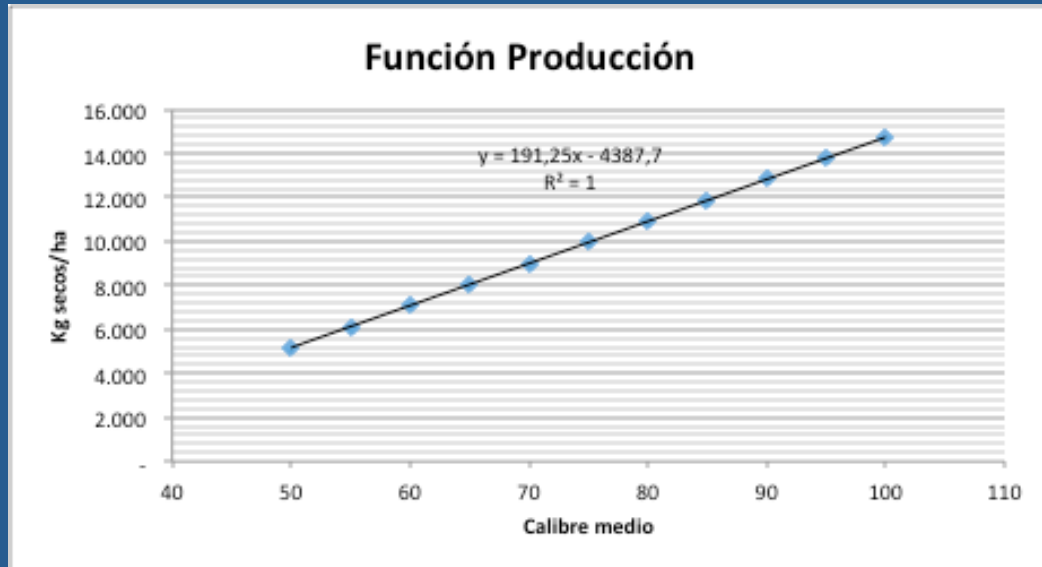
Función de Producción

Ejemplo:

Producción última temporada: 9500 kg secos/ha y calibre 73

El modelo arroja la función:

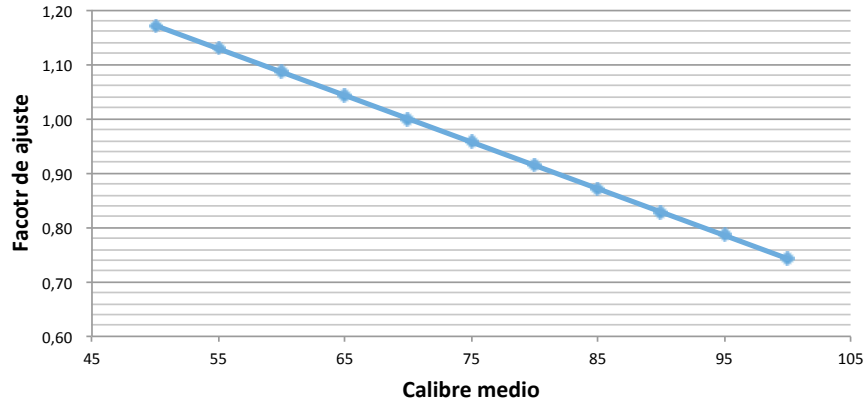
Producción seco/ha = $191 * \text{Calibre} + 4388$



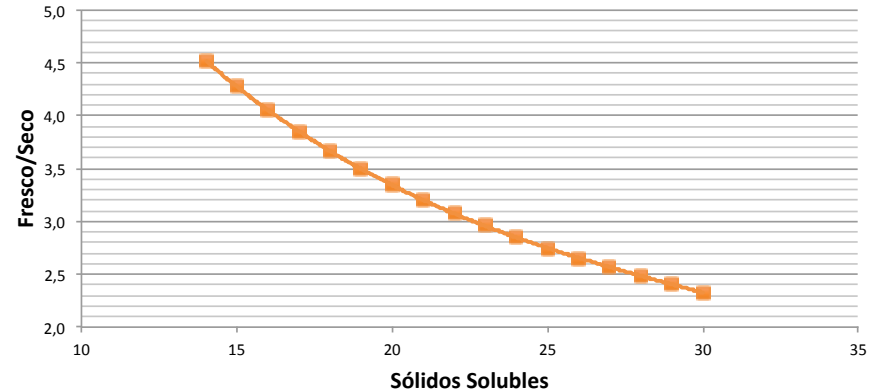
Función de Producción

- ✓ Todos los datos en seco se llevaron a kilos y calibre en fresco con las siguientes curvas:

Ajuste SS / Calibre medio

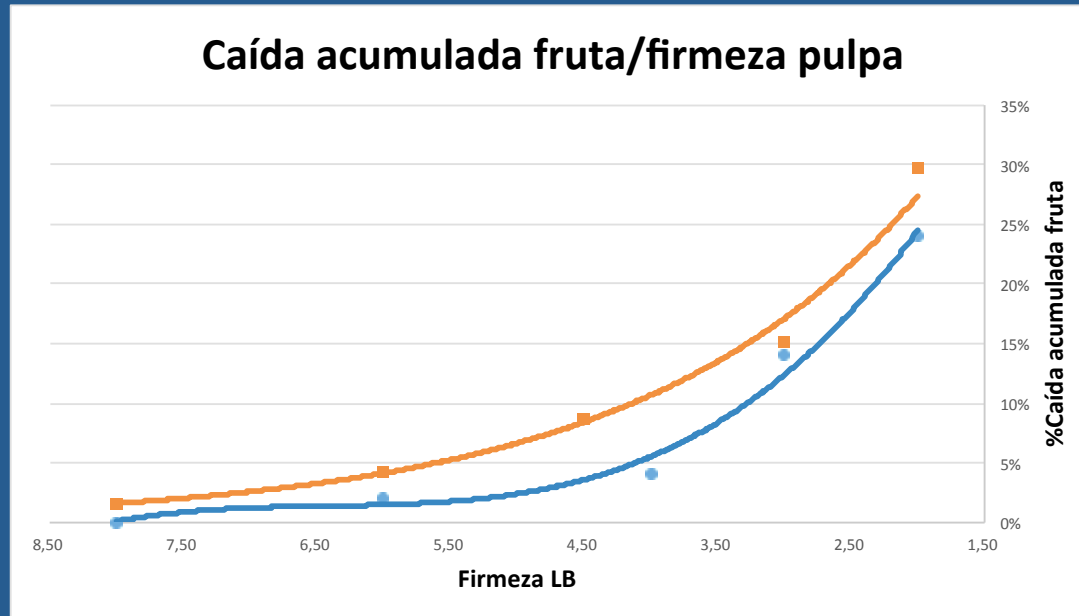


Relación de secado/Sólidos solubles



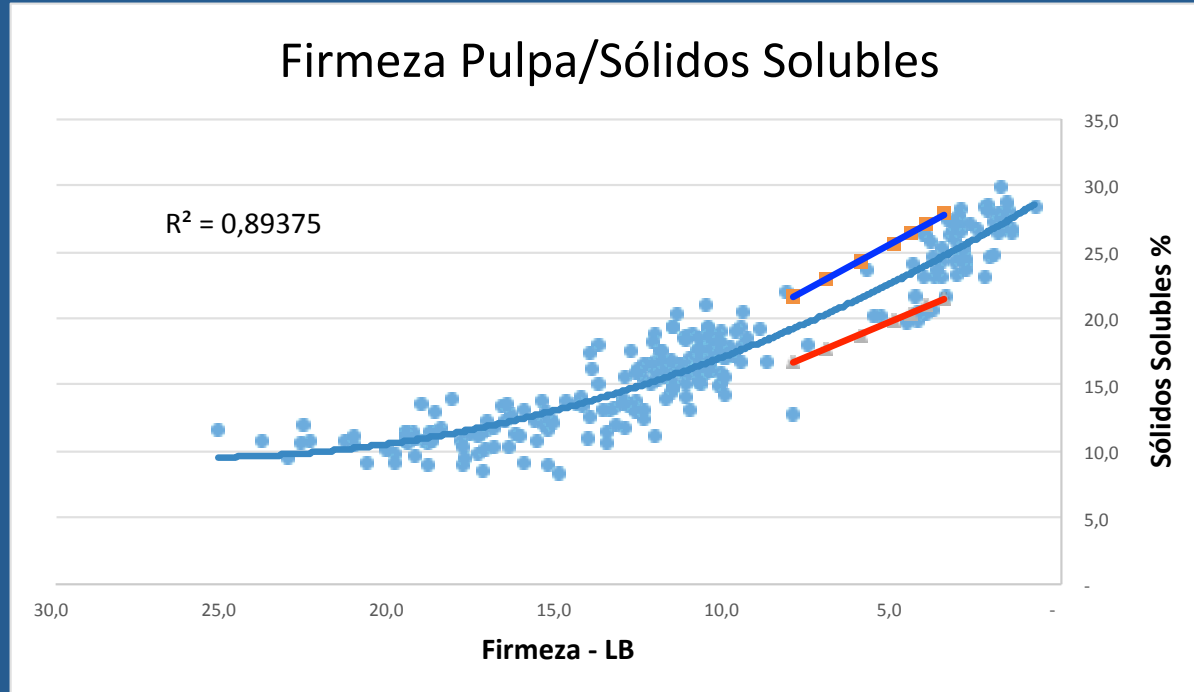
Evolución de la caída de la fruta en cosecha

- ✓ A partir de un estudio de la Universidad de Chile se obtuvieron curvas de caída de fruta antes y durante la cosecha
- ✓ Con esto el modelo corrige la fruta fresca a cosechar en función de la firmeza de la pulpa



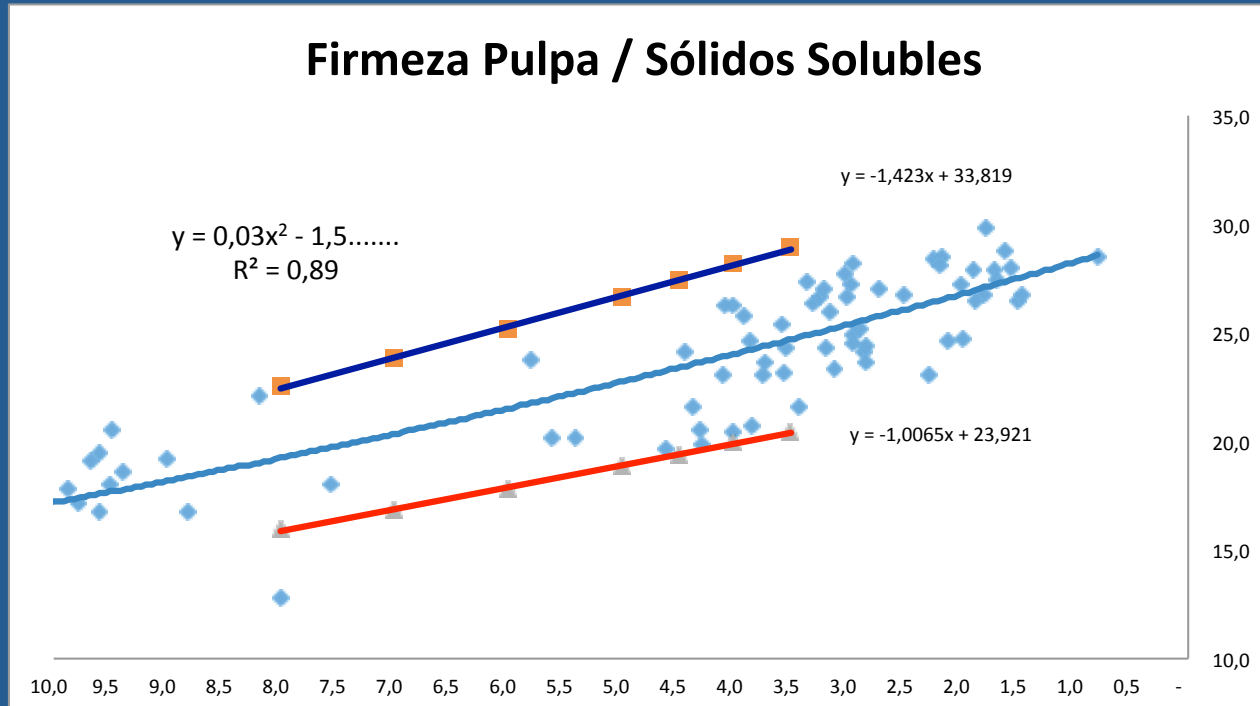
Evolución de los Sólidos Solubles

A partir de una serie de datos de estudios y datos de campo se obtuvo la siguiente relación entre firmeza y sólidos solubles



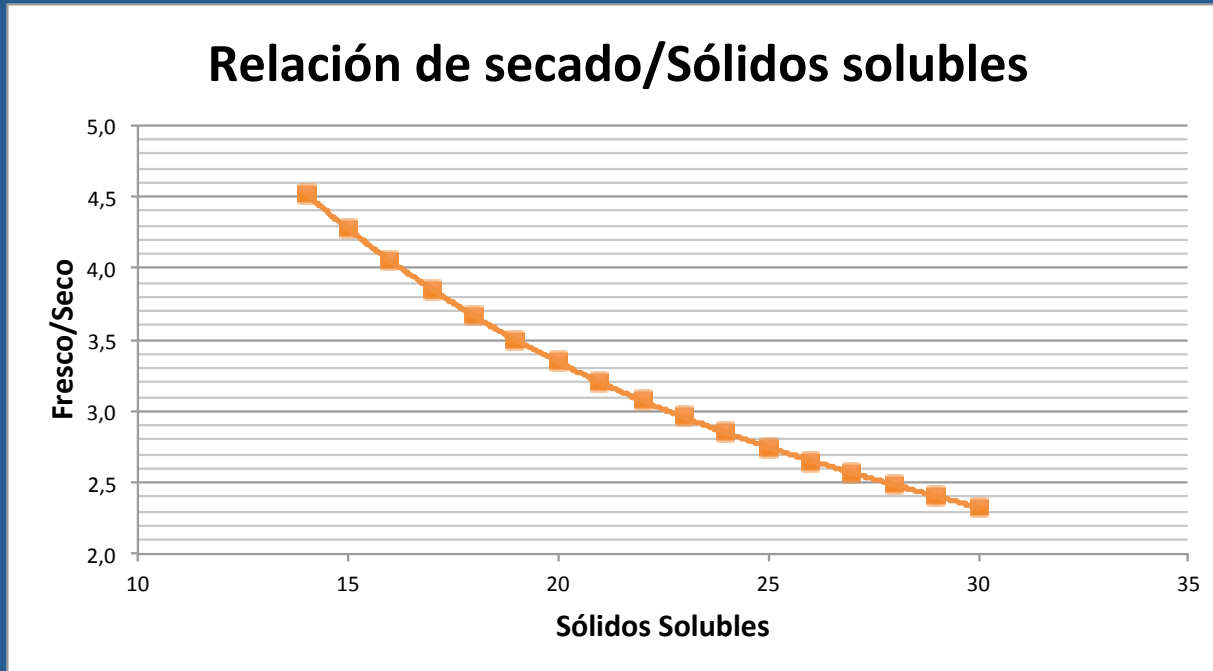
Evolución de los Sólidos Solubles

Los sólidos solubles se ajustaron en función de la carga frutal



Relación de secado Fresco/Seco en función de los SS

Por último se obtuvieron las relaciones de secado (Fresco/Seco)

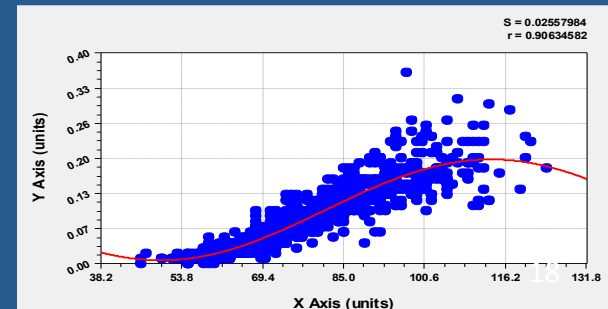
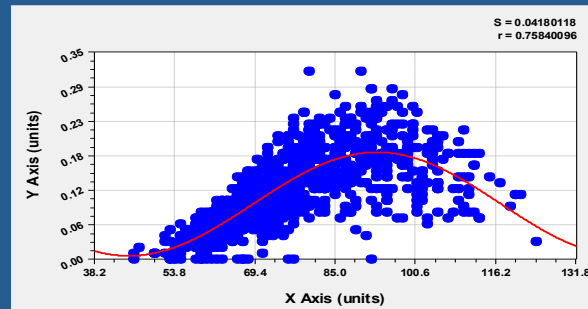
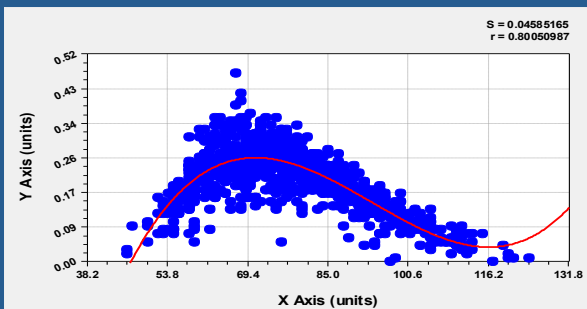
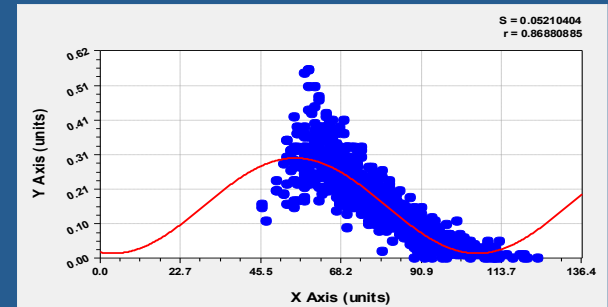
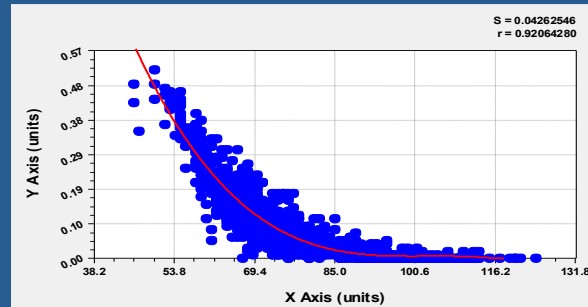
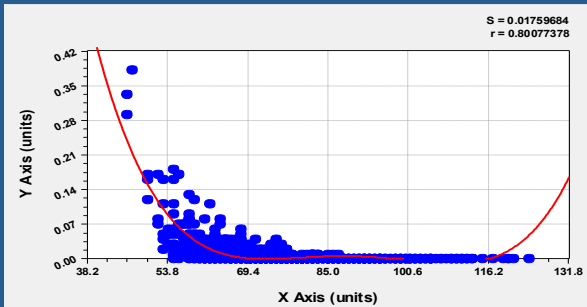


Fuente: Desarrollo de Sistema de Control del Secado. G. Reginato - H. Nuñez. 2007

Modelo de Distribución de Calibres

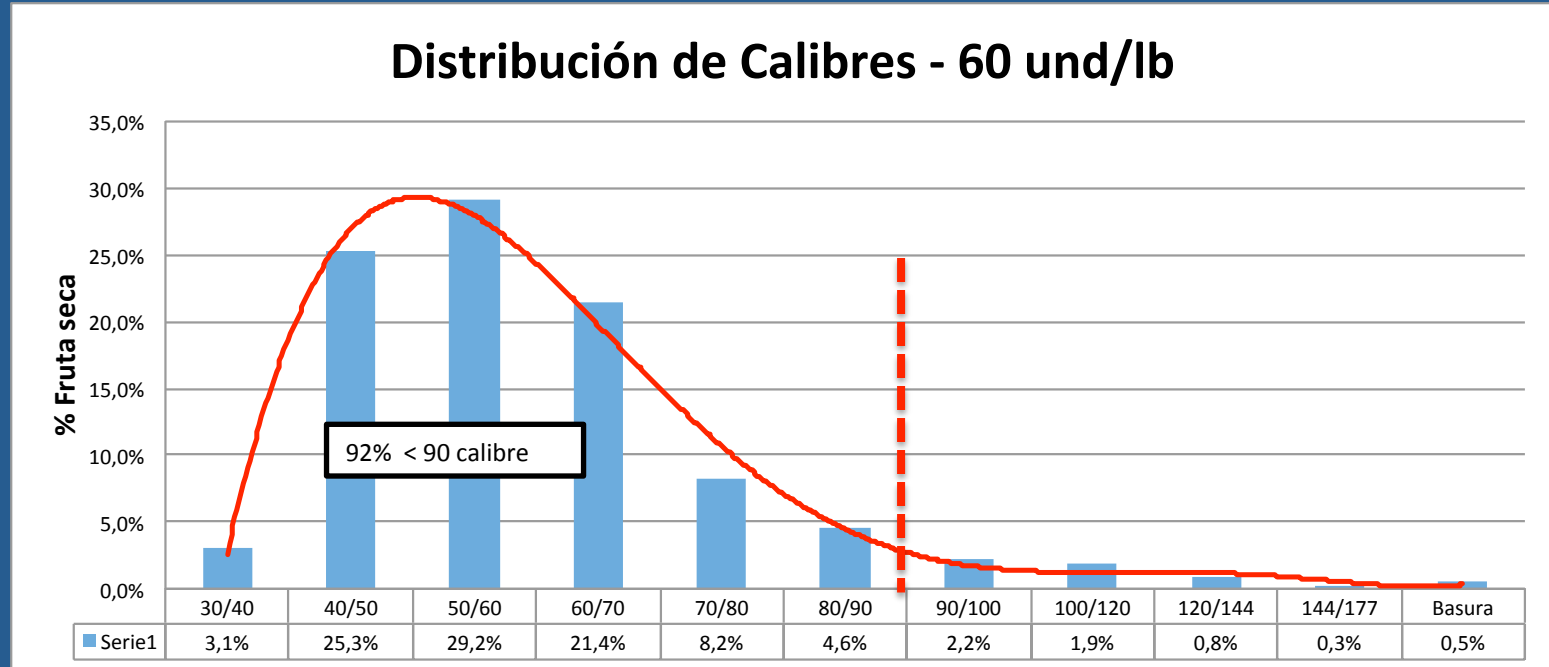
¿Cómo se construyó?

- ✓ 880 datos de calibres medios y su dispersión
- ✓ Se correlacionaron el calibre medio y % fruta para un rango determinado



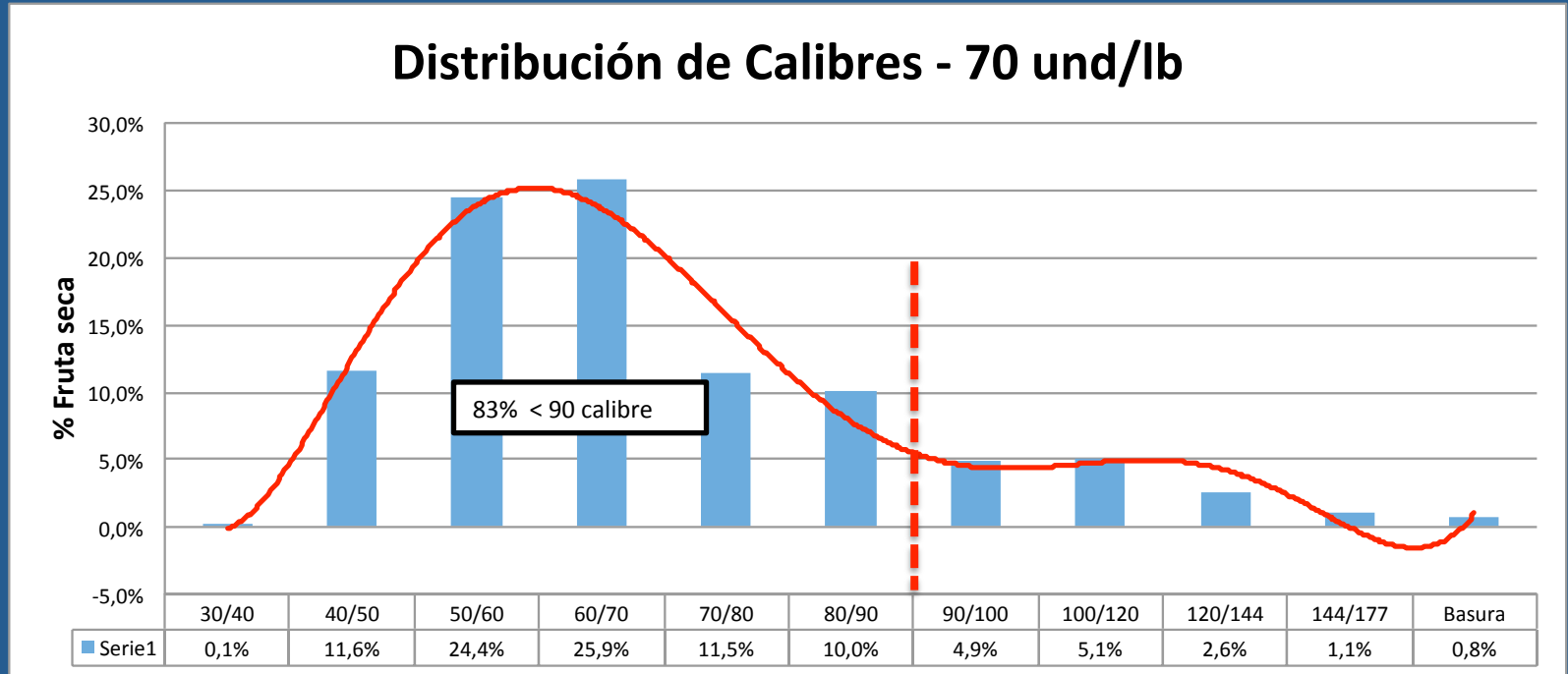
Modelo de Distribución de Calibres

Ejemplo 1:



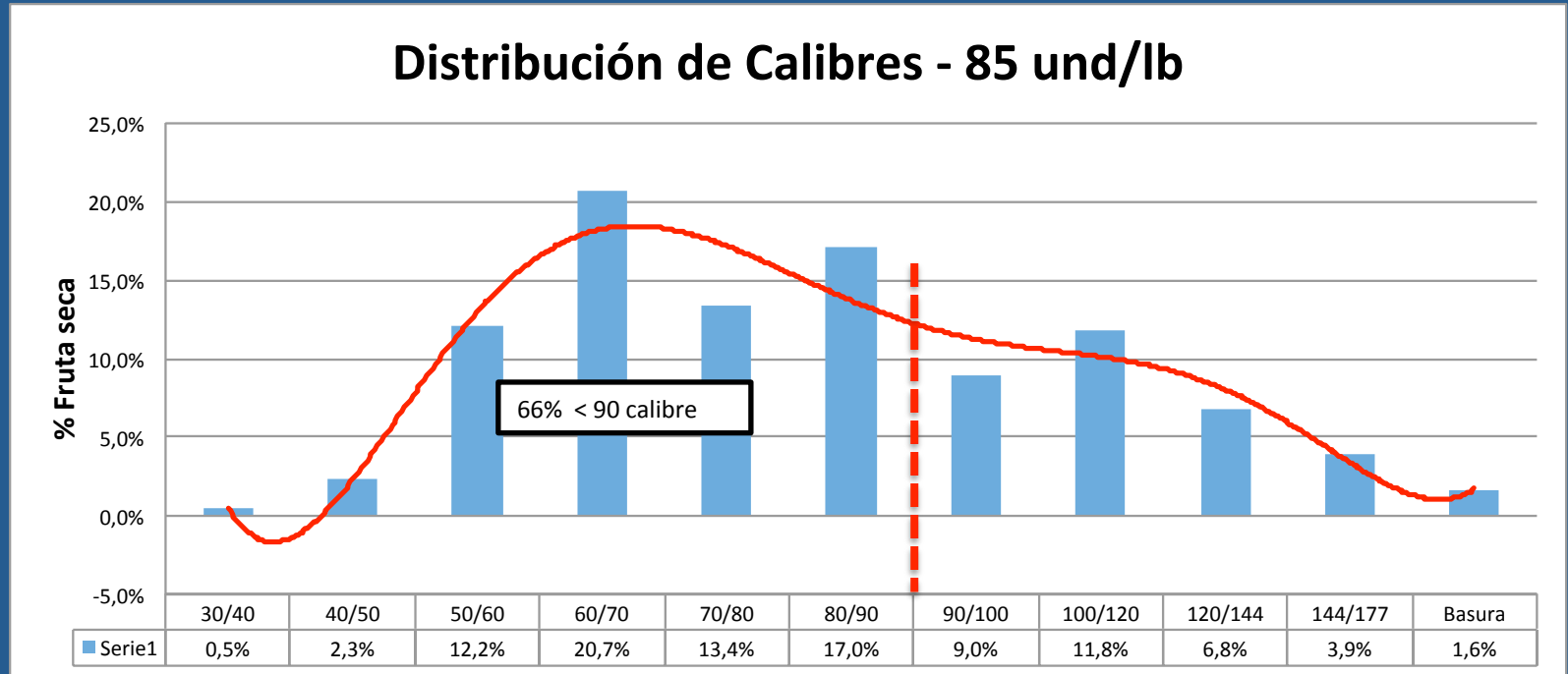
Modelo de Distribución de Calibres

Ejemplo 2:



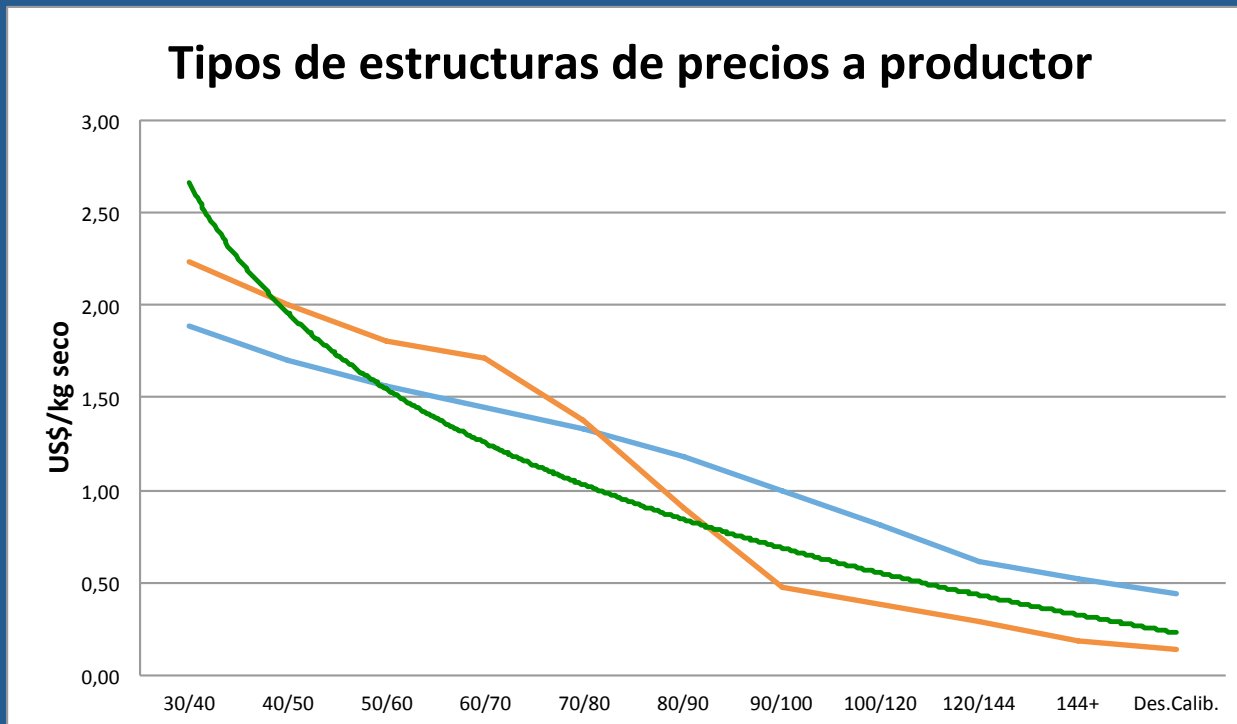
Modelo de Distribución de Calibres

Ejemplo 3:



Estructuras de Precios por Rango Calibres

Diferencial de precios por rango de calibre



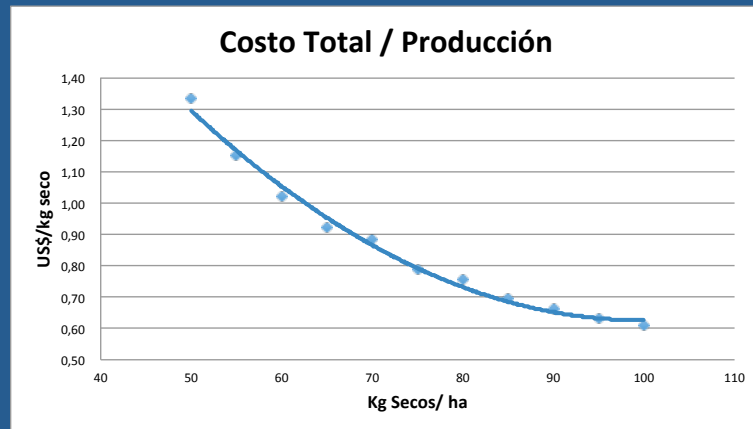
Estructura de Costos: Fijos / Variables

Estructura de Costos

Costos Fijos	\$	US\$
Costos Fijos/ha (mo, maquinaria, insumos, energia, otros)	3.600.000	5.538
Costo Cosecha mecanica	700.000	1.077

Costos Variables

Transporte fruta seca USD	10	0,02	
Secado sol USD	30	0,05	1
Túnel solar USD	50	0,08	0
Tunel combustión USD	90	0,14	0



	Calibre Medio										
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Kg Secos/ha	5.461	6.471	7.480	8.490	9.000	10.510	11.116	12.529	13.539	14.549	15.559
Solidos Solubles %	26,1	25,1	24,1	23,2	22,2	21,3	20,3	19,4	18,4	17,4	16,5
Rel Fr/Sec	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
Kg Frescos/ha	15.801	19.342	23.077	27.006	29.489	35.443	38.551	44.654	49.550	54.639	59.922
Costo Total US\$/ha	7.275	7.454	7.642	7.839	7.961	8.259	8.412	8.715	8.957	9.207	9.467
Costo Total US\$/kg seco	1,33	1,15	1,02	0,92	0,88	0,79	0,76	0,70	0,66	0,63	0,61

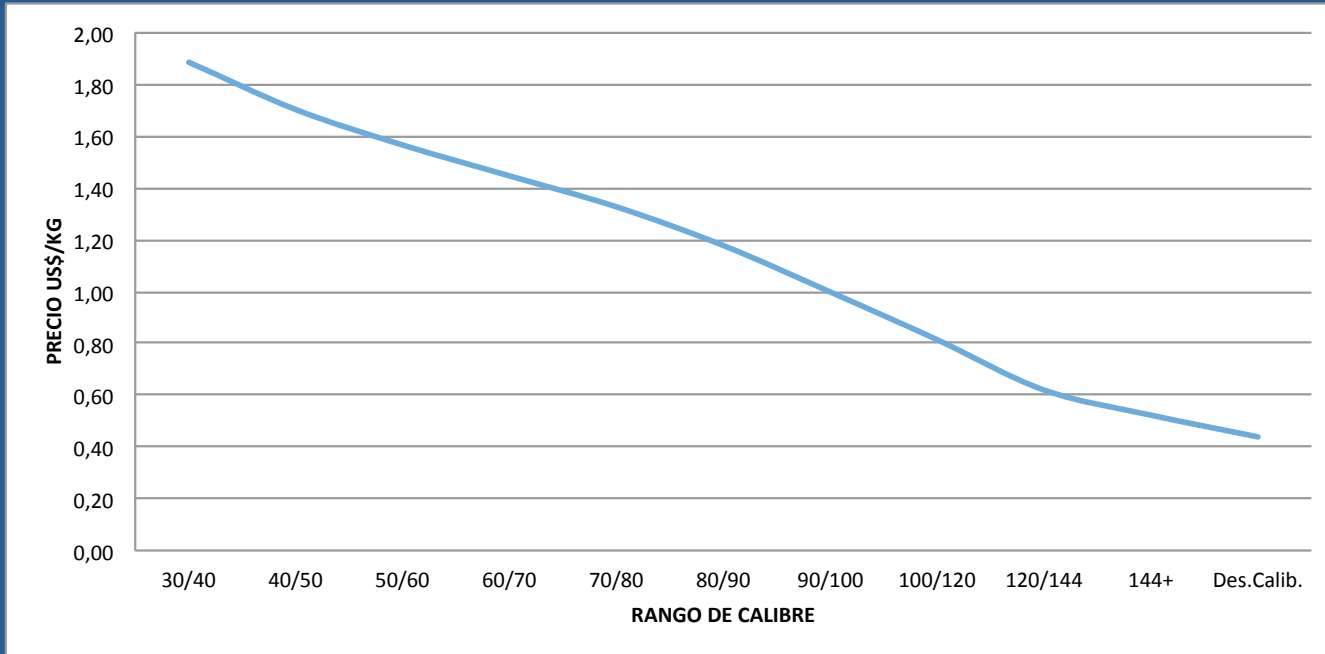
Resultados del Modelo

VARIABLES DE ENTRADA				
Producción		Estructura de Costos		
Kg secos/ha	11.300	T/C	650	
Calibre Medio	78	Costos Fijos	\$	US\$
Estructura de Precios		Costos Fijos/ha (mo, maquinaria, insumos, energia, otros)	3.600.000	5.538
30/40	1,89	Costo Cosecha mecanica	700.000	1.077
40/50	1,70	Costos Variables		
50/60	1,57	Transporte fruta seca USD	10	0,02
60/70	1,45	Secado sol USD	30	0,05
70/80	1,33	Túnel solar USD	50	0,08
80/90	1,18	Tunel combustión USD	90	0,14
90/100	1,00	Otros		
100/120	0,81		Si	No
120/144	0,62	Riego deficitario Controlado	0	1
144 +	0,52	Uso Cianamida	0	1
Desecho	0,44	Secado Túnel solar o Combustión	0	1

Resultados del Modelo

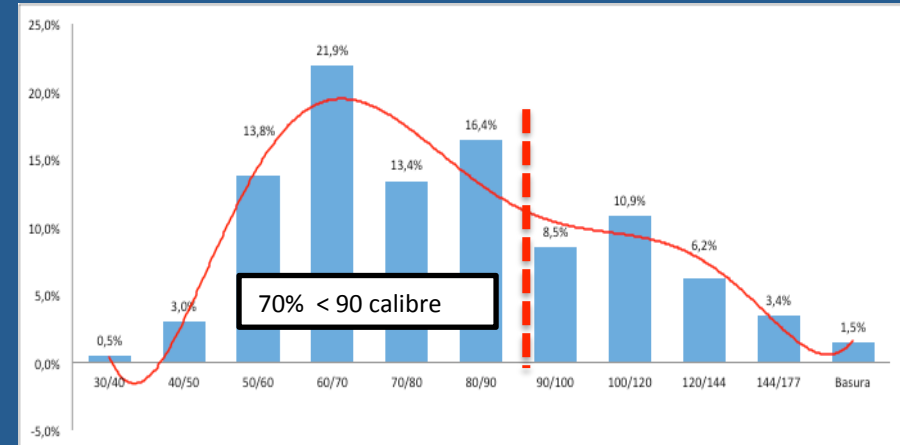
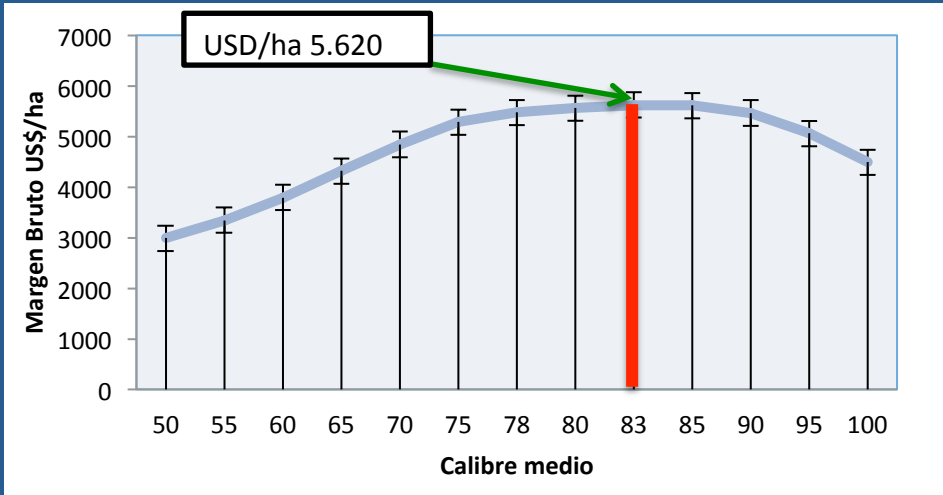
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 1:



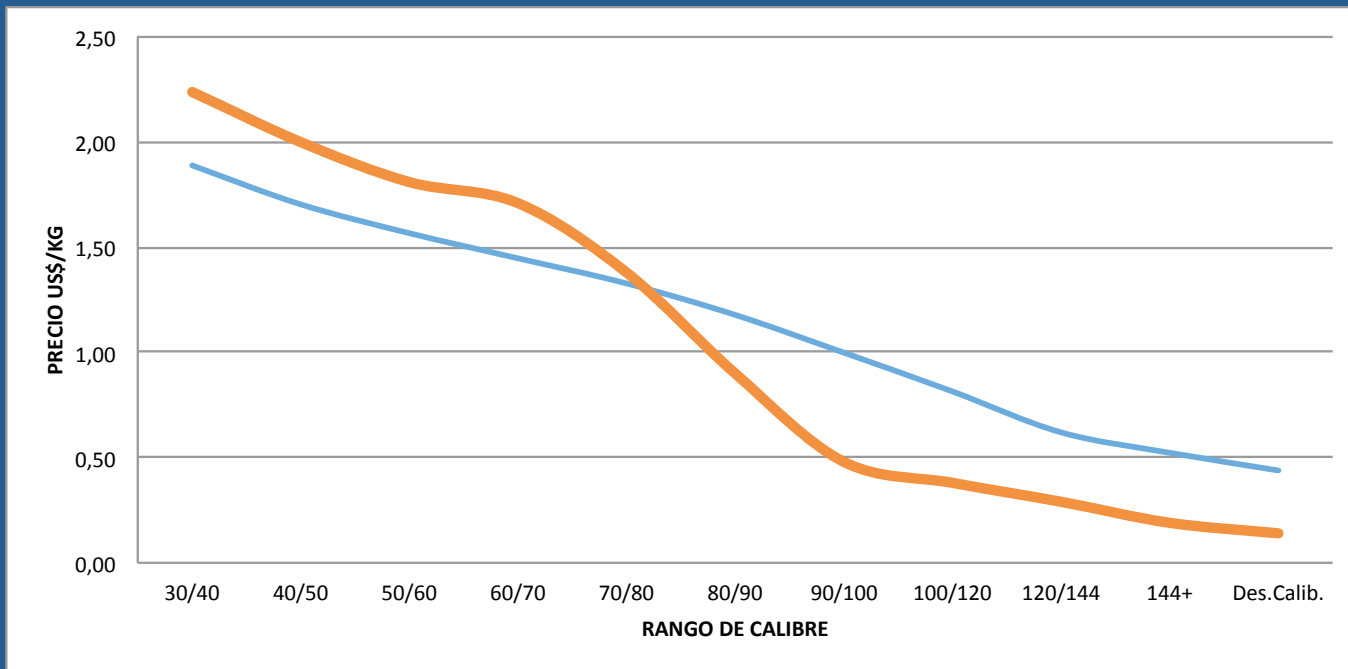
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 1:



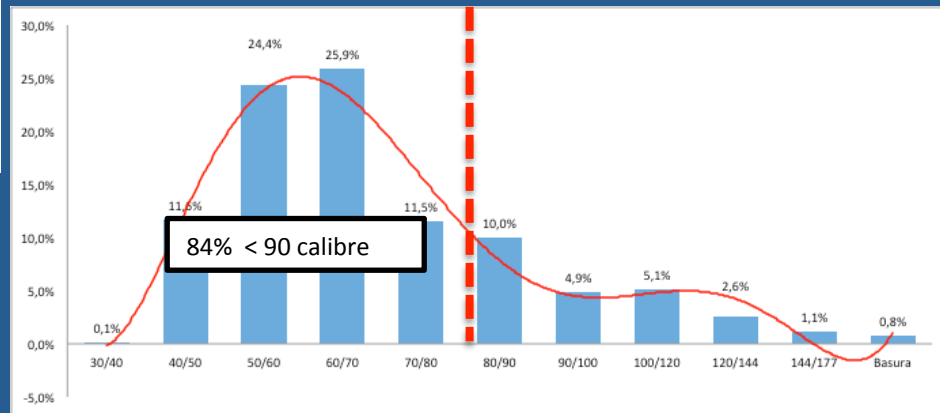
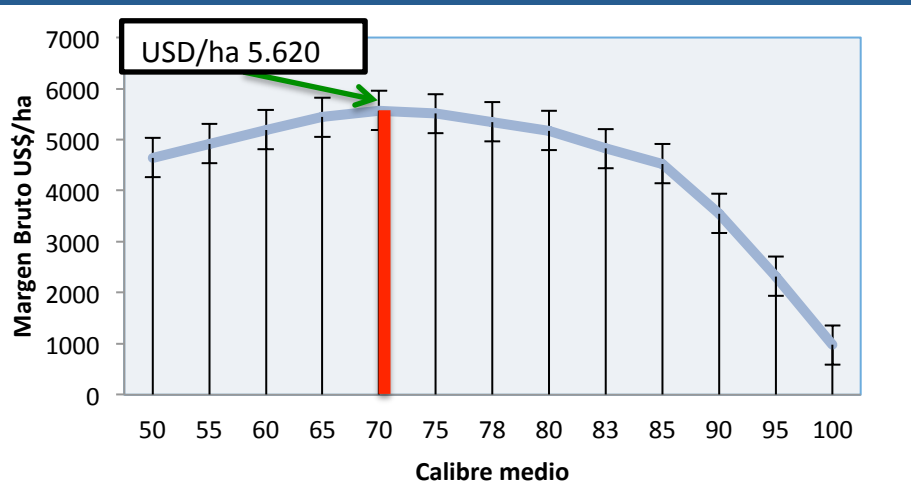
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 2:



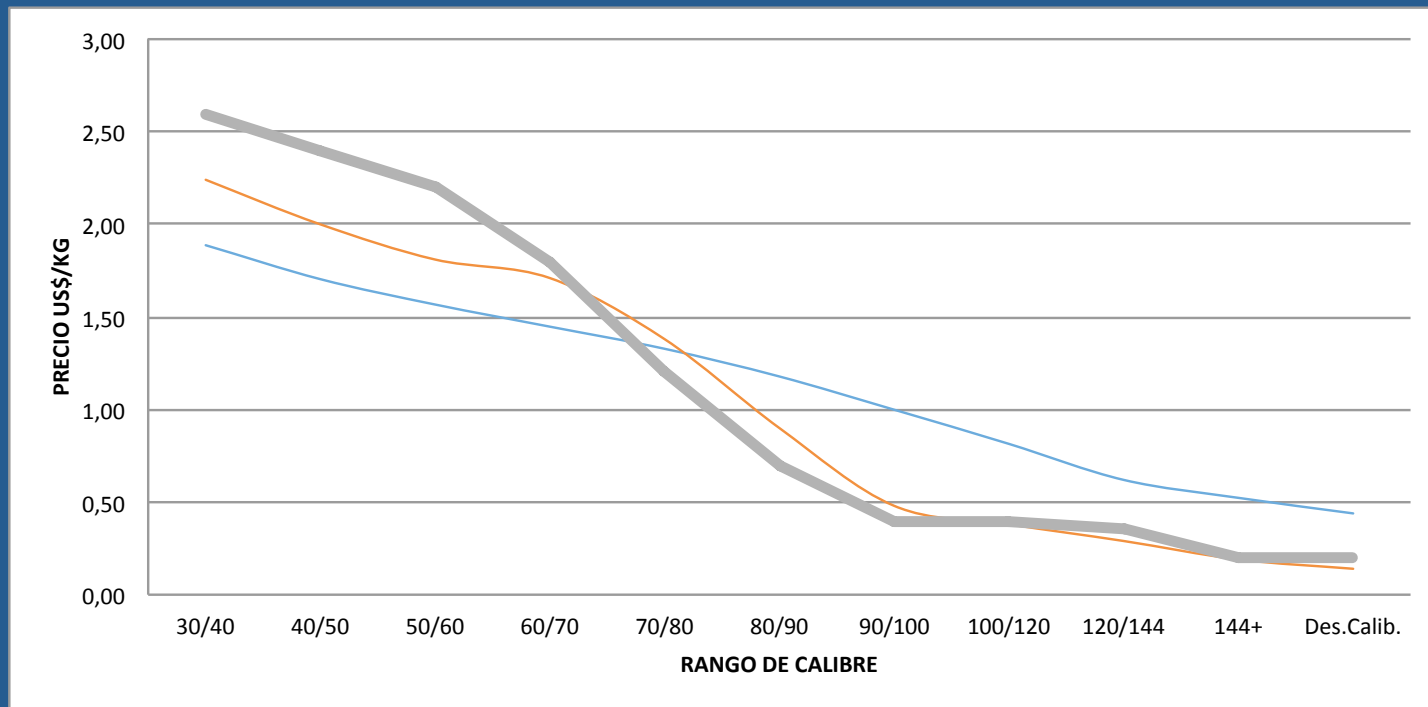
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 2:



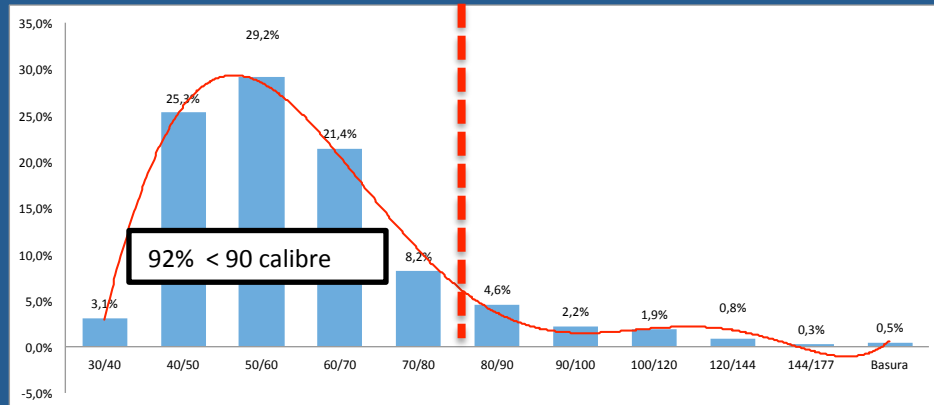
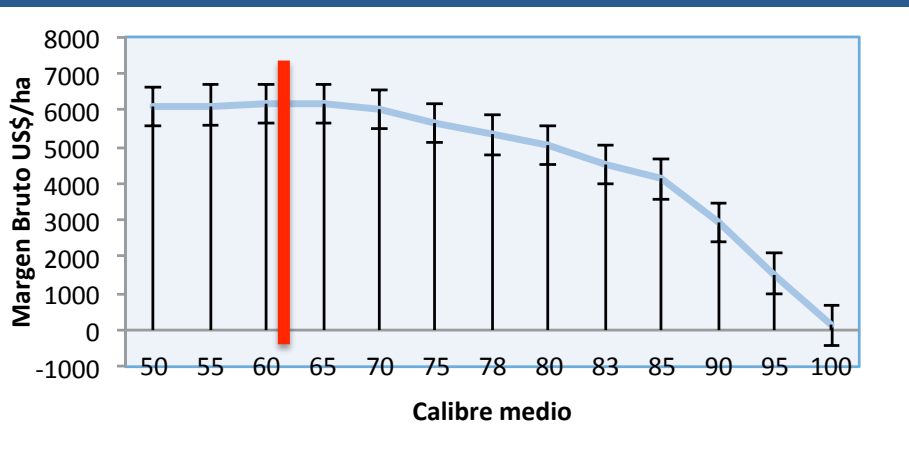
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 3:



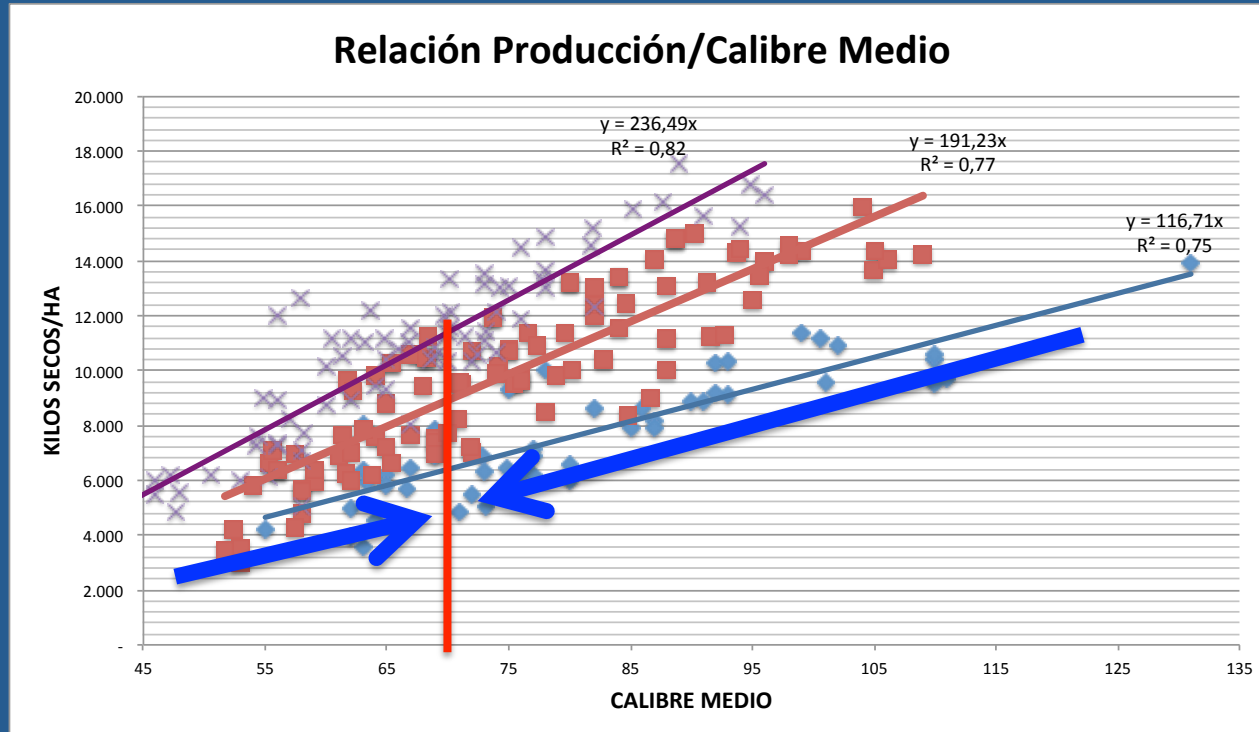
¿Cuál es el calibre medio que permite maximizar la rentabilidad de la ciruela deshidratada en función de los precios?

Escenario 3:



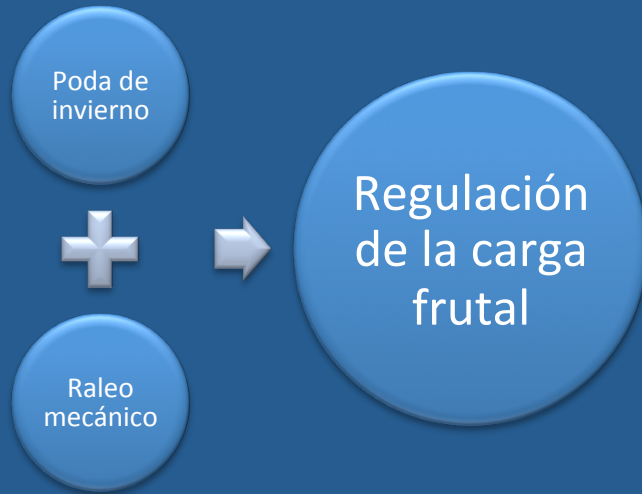
Resultados del Modelo

¿Qué manejo (s) agronómico permite alcanzar el calibre óptimo?



¿Qué manejo (s) agronómico permite alcanzar el calibre óptimo?

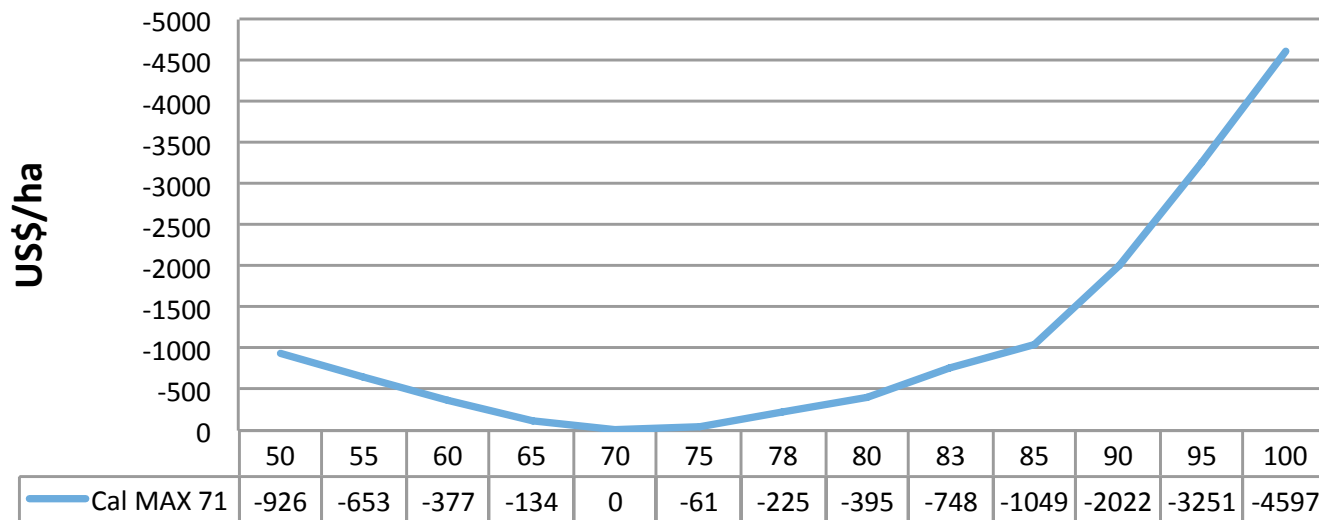
1. Regulación de carga



¿Qué manejo (s) agronómico permite alcanzar el calibre óptimo?

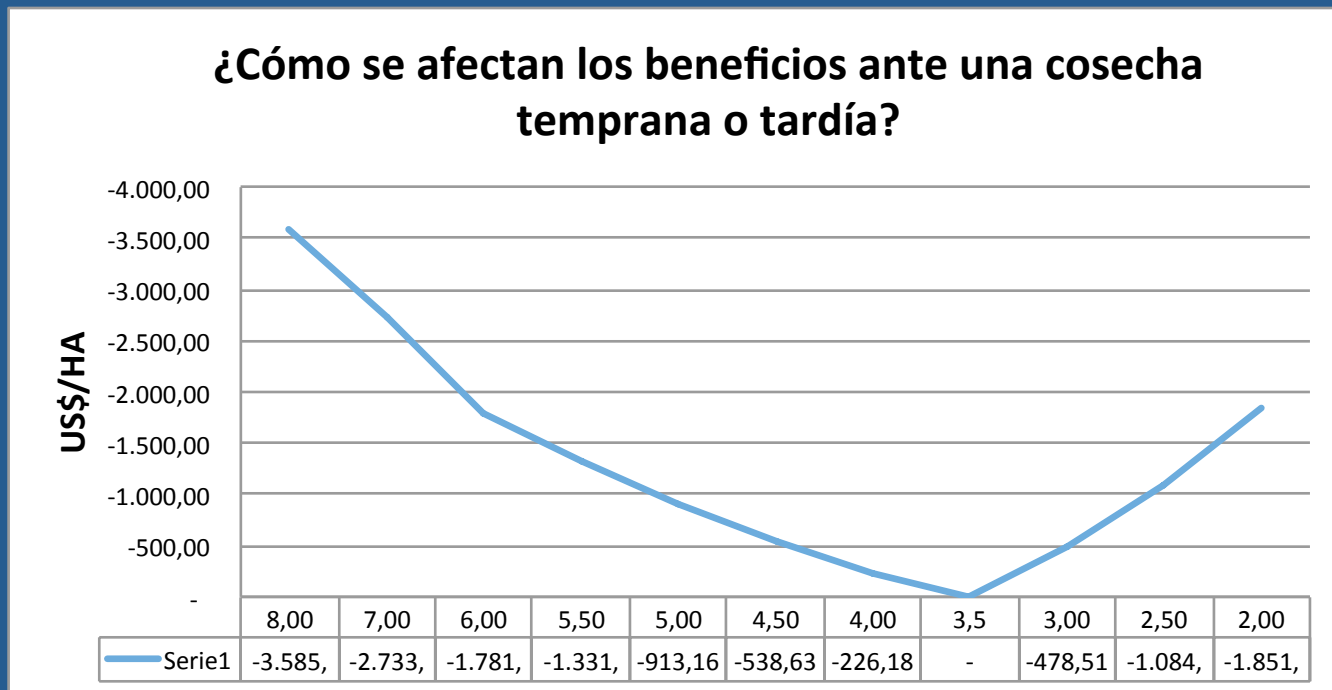
1. Regulación de carga

¿Qué pasa con los beneficios cuando me alejo del calibre medio óptimo?



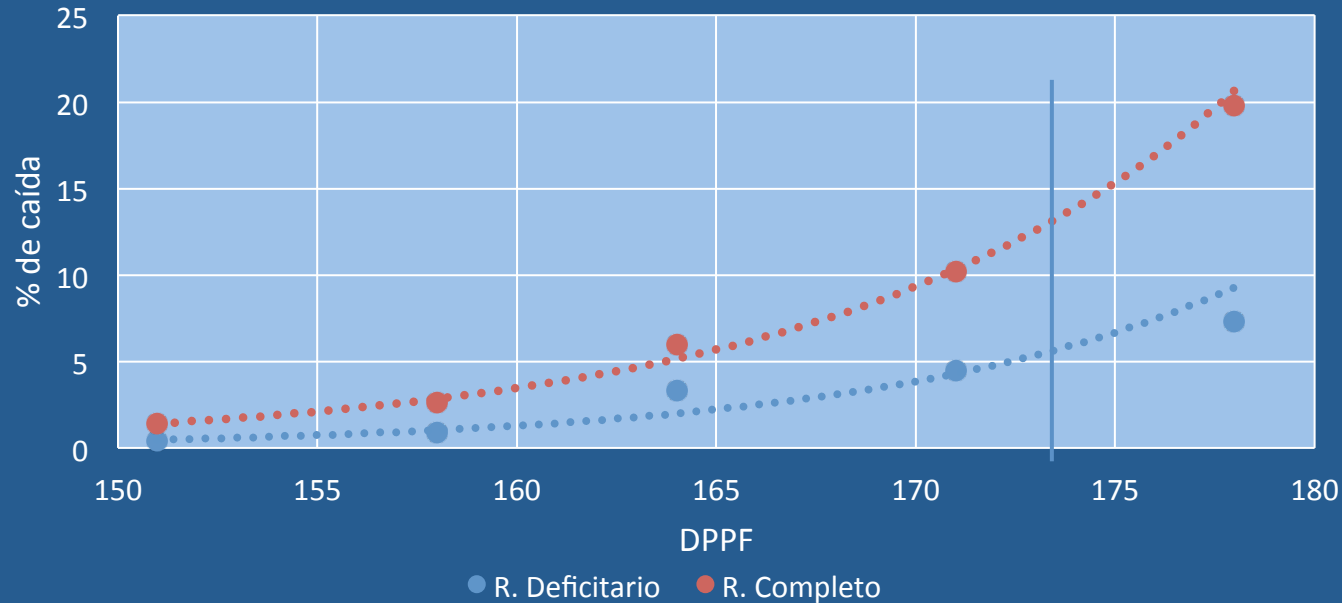
¿Qué manejo (s) agronómico permite alcanzar el calibre óptimo?

2. Cosecha con la madurez óptima (3,5 Lb firmeza pulpa):



¿Qué manejo (s) agronómico permite alcanzar el calibre óptimo?

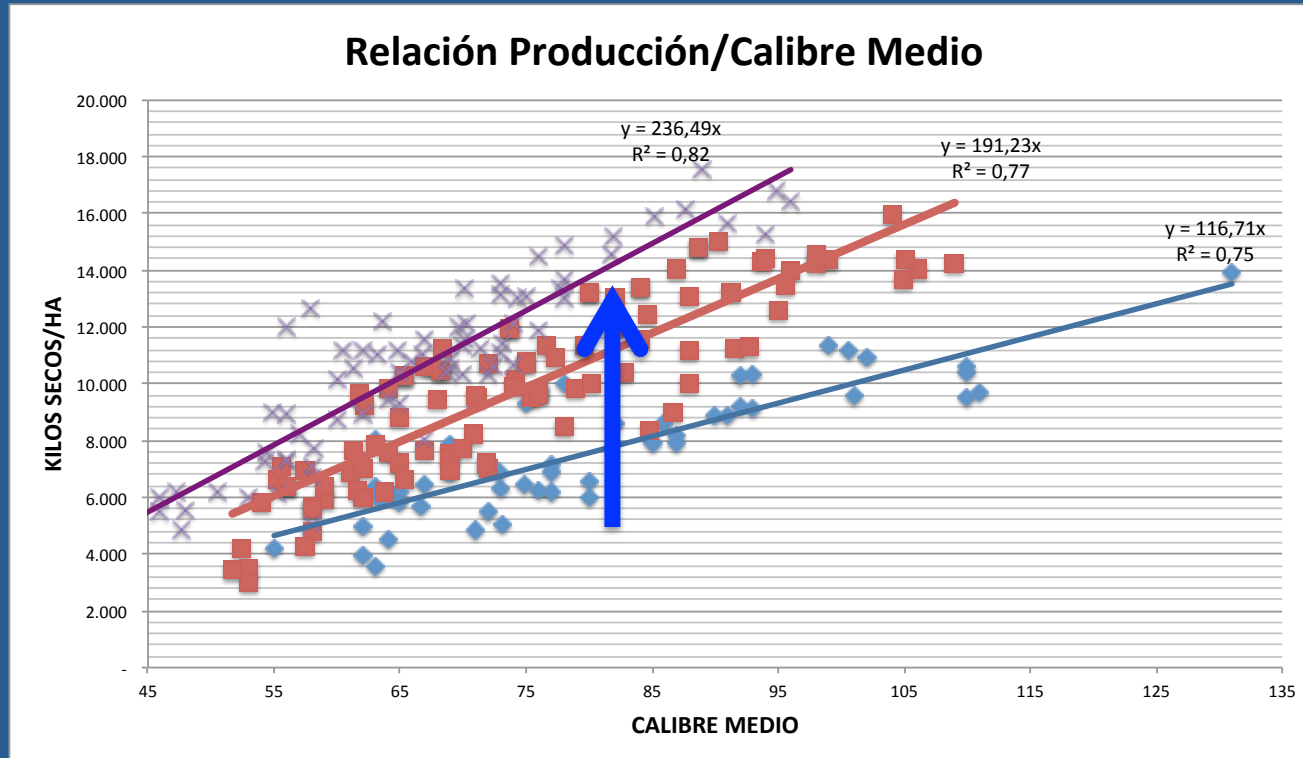
3. Riego Deficitario y Caída de Fruta



Adaptado de Verdugo, 2012

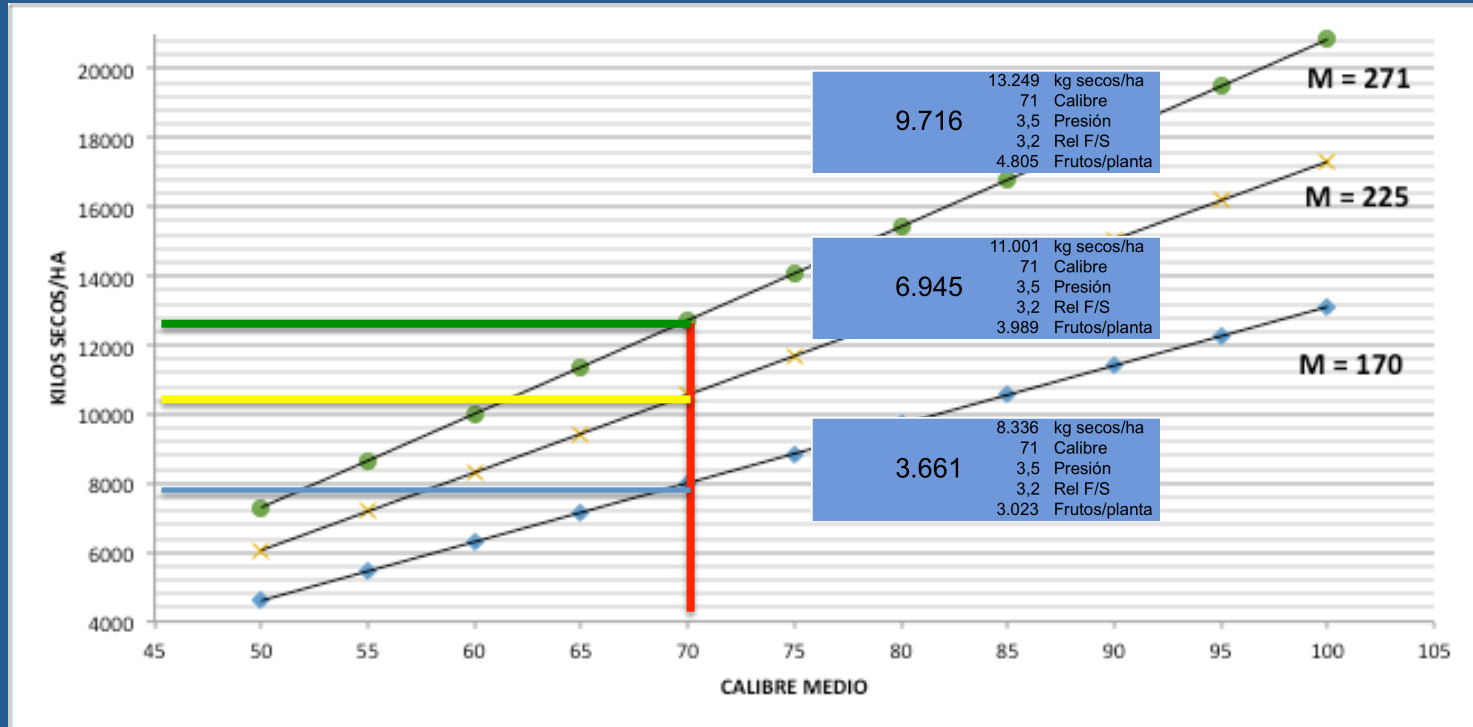
Resultados del Modelo

¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?



¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

Impacto en la rentabilidad al aumentar la productividad



¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

Interceptación de luz o eficiencia de los huertos

Sabemos que:

- La eficiencia de un huerto está dada principalmente (70%) por su capacidad de interceptar la radiación / unidad superficie (cobertura)
- En la medida que la interceptación aumenta la eficiencia y productividad del huerto aumenta
- En promedio sabemos que por 1% PARi = 160-200 kg secos/ha para un calibre medio 70 unid/Lb

¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

¿Cómo lograr una mayor interceptación de luz?:

1. Diseño del huerto (4,5-5 x 3,5-4 m para cosechas tradicionales y portainjerto-variedad)



¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

¿Cómo lograr una mayor interceptación de luz?:

2. Manejo de suelos

- Enmiendas orgánicas (compost)
- Enmiendas inorgánicas (potasio, fósforo, magnesio)
- Mejoradores de la estructura de suelo (compost, calcio)



¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

¿Cómo lograr una mayor interceptación de luz?:

3. Manejo del riego y nutrición:

- Riego de precisión
- Manejo del nitrógeno orgánico e inorgánico

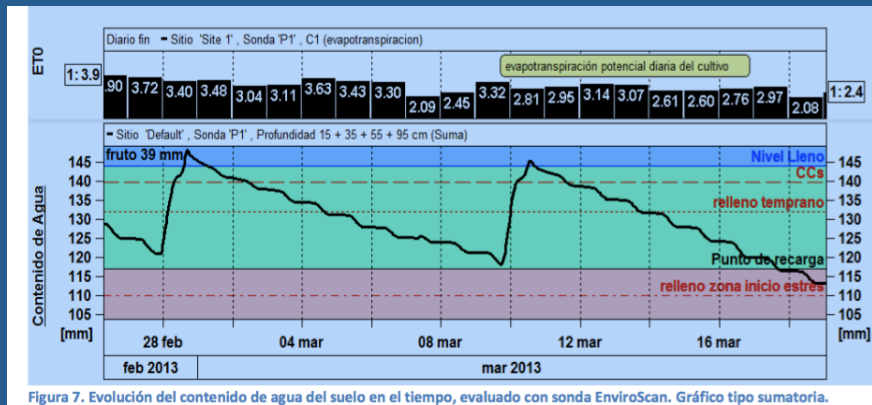


Figura 7. Evolución del contenido de agua del suelo en el tiempo, evaluado con sonda EnviroScan. Gráfico tipo sumatoria.



¿Qué manejos agronómicos permiten alcanzar una mayor productividad?

¿Cómo lograr una mayor interceptación de luz?:

4. Tipo de madera productiva:



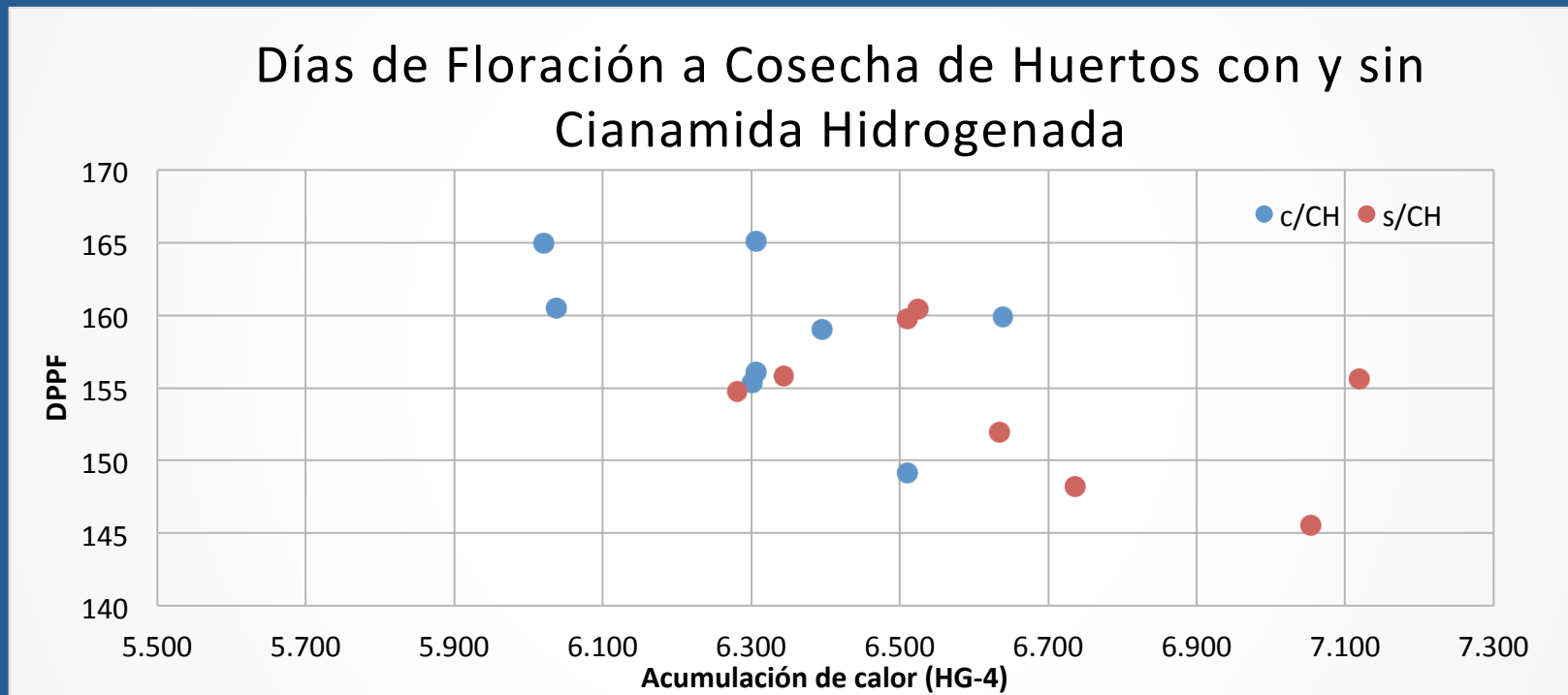
Otros manejos que inciden en el aumento de la productividad

Aumento de rendimiento y precocidad con Cianamida Hidrogenada

- Durante la temporada 2015/16, se evaluó el efecto de la aplicación de cianamida hidrogenada (CH) en 8 huertos de la VI región.
- Al comparar el efecto de la CH a igual cantidad de frutos por m² de PARi, se obtuvo:

	Huertos con Cianamida Hidrogenada v/s no aplicados
Cosecha	5 días antes
Peso fresco de fruta (g)	+ 8%
Sólidos solubles (°Brix)	Sin diferencia

Aumento de rendimiento y precocidad con Cianamida Hidrogenada



Otros manejos que inciden en el aumento de la productividad

Tipo de deshidratado:

- Túnel Combustión
- Túnel Solar
- Sol

Conclusiones Finales

- ✓ El calibre medio que permite maximizar la rentabilidad será determinado por la estructura de precios
- ✓ Para motivar un aumento de calibre por parte de los productores los precios en Chile debieran ajustarse a curvas más agresivas hacia la fruta de mayor tamaño
- ✓ Los productores deberán tomar herramientas que les permita alcanzar el calibre que maximiza su rentabilidad. No alcanzarlo tiene un impacto muy alto en los beneficios
- ✓ Los productores deberán colocar esfuerzos importantes en controlar el inicio de la cosecha. Mayor madurez = mayor rentabilidad
- ✓ Existe una alta variabilidad en la eficiencia de los huertos. Lograr una mayor eficiencia por medio de un aumento en la interceptación (PARi) impacta muy significativamente en la rentabilidad, entre otro manejos.

MUCHAS GRACIAS!!

IPA

Congreso Internacional
Noviembre 2016

Cristián Valdés D.

Ing. Agrónomo, Asesor
cvaldes@agroalcubo.com

Cristián Vera Z.

Ing. Agrónomo, Asesor
cvera@ck2solar.com

