

MAS



BOU

Tradición vinícola des de 1994



Modelos y herramientas de decisión

Profesor: Joaquín Bautista

Alumnos: Guillem Balcells, Pablo Bayona, Roger Caruda, Enric Casas, Marc Fontanet, Jordi Fuentes



NUESTRA EMPRESA



“ THE ART OF WINE. THE CULTURE OF PLEASURE ”

Mas Bou es una empresa familiar fundada en 1994 especializada en la elaboración, producción y distribución de vino blanco.

MISIÓN

Garantizar la proyección del negocio familiar manteniendo los principios y valores de la familia, respetando la tradición y aplicando el conocimiento, la innovación y la tecnología para ofrecer vinos de calidad.

VISIÓN

Ser y actuar como una bodega de referencia en el sector, respetuosa con los viñedos, el entorno natural y la sociedad, y comprometida con ofrecer vinos de calidad a nuestros clientes.

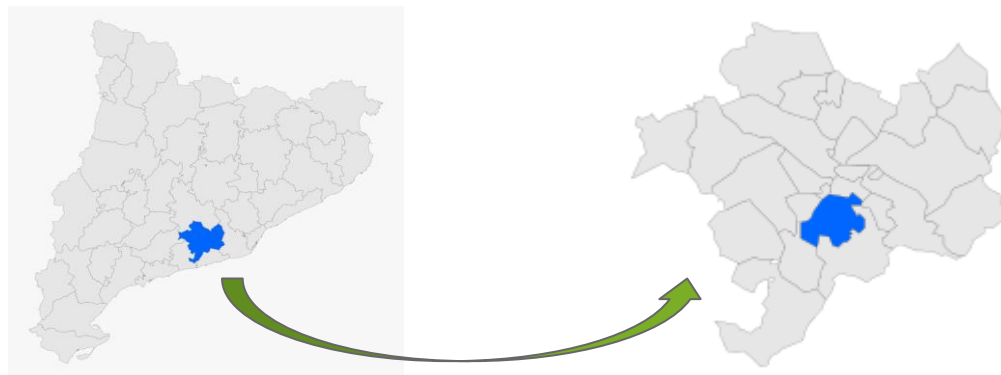
VALORES

Calidad, tanto del producto como del servicio ofrecido a nuestros clientes.
Autenticidad, siendo fieles a nuestros orígenes y convicciones.
Respeto, tanto con el medio ambiente como con nuestros clientes.



¿ Dónde estamos?

Las bodegas **Mas Bou** están localizadas a Vilafranca del Penedès, capital de la comarca del Alt Penedès, en Cataluña.



Los vinos de **Mas Bou** son distinguidos con la Denominación de Origen Penedès (D.O.).



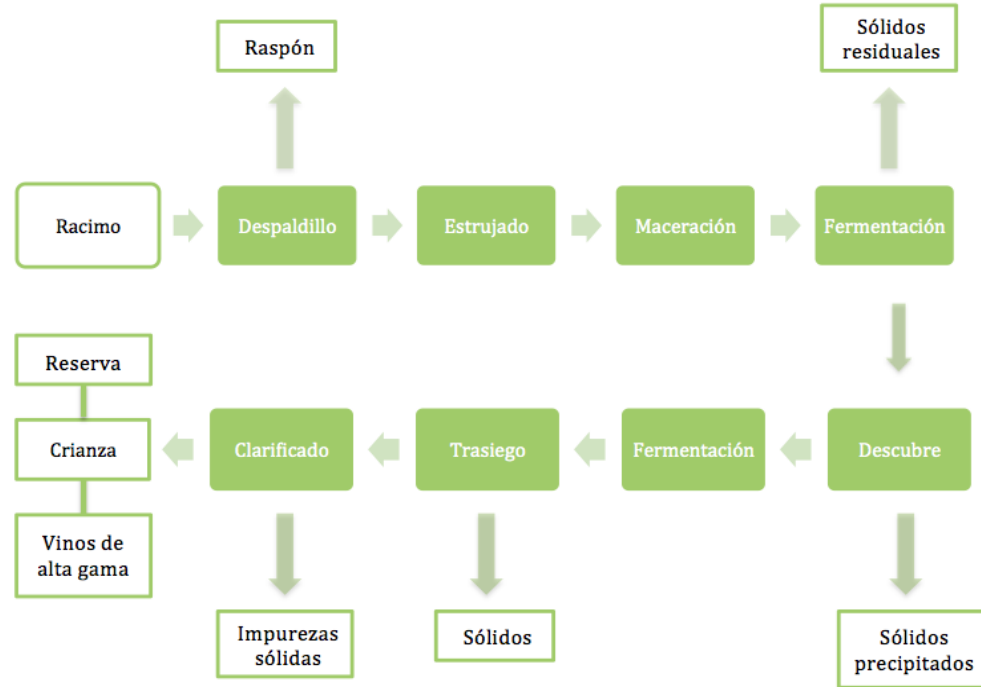
Vilafranca del Penedès es un punto estratégico respecto a las comunicaciones, ya que se encuentra al lado de la autopista AP-7.



Proceso productivo (1)



En *Mas Bou* apostamos por una producción respetuosa tanto con nuestras uvas como con el medio ambiente.



Proceso productivo (2)

*En **Mas Bou** apostamos por una producción respetuosa tanto con nuestras uvas como con el medio ambiente.*



VENDIMIA



DESPALILLADO



ESTRUJADO



MACERACIÓN



FERMENTACIÓN



TRASIEGO



CLARIFICADO

De izquierda a derecha y de arriba a bajo, el **proceso productivo** en un reportaje fotográfico.

Nuestro producto (1)



Mas Bou se caracteriza por la producción de un vino blanco de calidad. Tenemos 4 líneas de negocio dependiendo del tipo de uva utilizada.



Garnacha blanca

La **Garnacha blanca** es una uva con intensidad media alta y rica en extractos. De ella derivan vinos que poseen aromas de intensidad media, con notas florales y afrutadas.



Chardonnay

El **Chardonnay** es una variedad de uva originaria de la región vinícola de Borgoña, Francia. Es una uva muy neutral, con sabores asociados a la propia uva y con un gran cuerpo.



Nuestro producto (2)



Mas Bou se caracteriza por la producción de un vino blanco de calidad. Tenemos 4 líneas de negocio dependiendo del tipo de uva utilizada.

Riesling

La **Riesling** es una uva proveniente de Alemania y la Alsacia. De ella derivan vinos muy afrutados con toques minerales.



Xarel·lo

El **Xarel·lo** es una variedad de uva autóctona catalana. Produce mostos ácidos y de elevado contenido en azúcar, con aromas afrutados en maduración.



Nuestro producto (3)

Mas Bou se caracteriza por la producción de un vino blanco de calidad. Tenemos 4 líneas de negocio dependiendo del tipo de uva utilizada.



Legislación

La empresa familiar **Mas Bou** cumple estrictamente con la legislación vigente, tanto a nivel internacional como estatal.



Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino (BOE del 11).

UE. Reglamento 491/2009 del Consejo de 25 de mayo. Modifica el Rgto. 1234/2007. (establece disposiciones específicas a determinados productos agrícolas)

Real Decreto 597/2016, de 5 de diciembre, para la aplicación de las medidas del programa de apoyo 2014-2018 al sector vitivinícola.

Real Decreto 168/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 244/2009, de 27 de febrero. (Medio Ambiente)



Tipología del trabajador

En la empresa familiar **Mas Bou** apostamos por una producción de la máxima calidad. Es por esto que nuestros trabajadores están calificados para sus respectivos puestos.

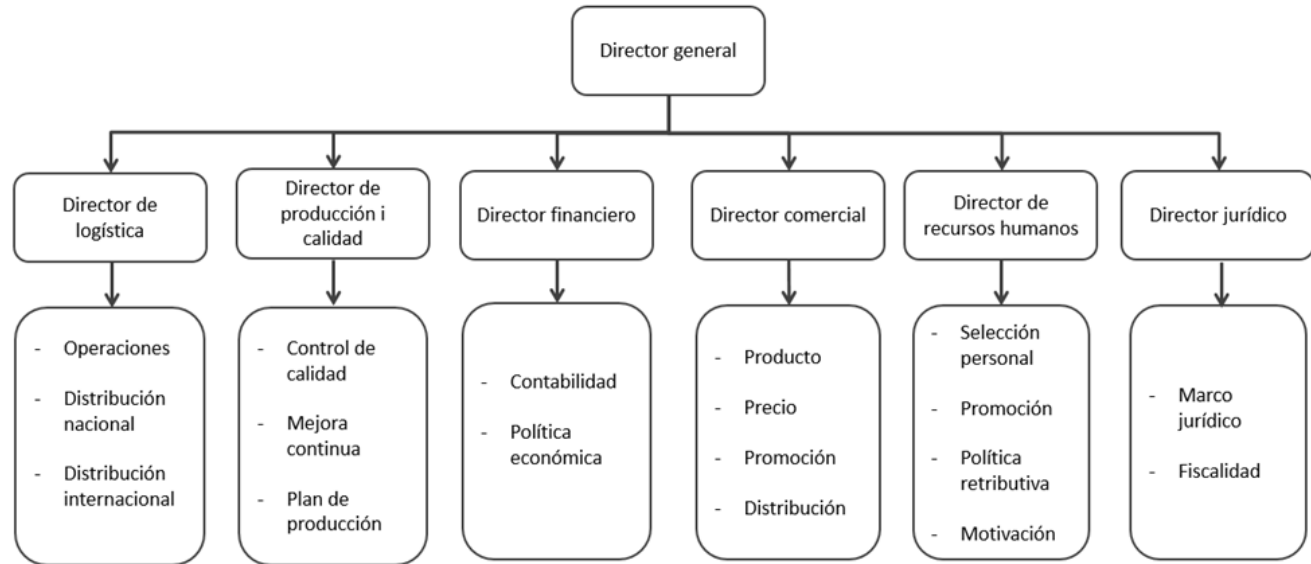
A continuación se presenta las principales tipologías de los **trabajadores** del departamento de producción y calidad.

Recolectores
Podadores
Seleccionadores de uva
Enólogos
Catadores
Operarios de bodega
Capataces de bodega
Ingenieros agrónomos



Organigrama

La empresa familiar **Mas Bou** cree en las capacidades de sus trabajadores, ubicándolos en las áreas donde puedan desarrollar todo su potencial.



Nuestro mercado

Una parte de nuestro modelo de negocio se basa en el *Business to Business (B2B)*.



Supermercados y tiendas especializadas en vino.



Restaurantes y caterings.



La distribución de momento se hace a nivel *nacional*.



También es posible realizar la compra mediante nuestra página online, adoptando un modelo de negocio Business to Client (B2C).



Reparto de recursos (1)



La empresa **Mas Bou** se focaliza en la mejora continua de sus productos con la colaboración de **catadores** de gran experiencia

Durante las jornadas de cata de vino, Mas Bou cuenta con la presencia de un equipo formado por **15 catadores** para los 4 productos.



Reparto de recursos (2)



¿Cómo los distribuimos?

Métodos de reparto proporcional

- Hamilton
- Adams
- Jefferson
- Dean
- Hill
- Webster

Qué criterio utilizamos?

Criterio 1: Facturación

Criterio 2: Potencial de mercado



Criterio 1: Facturación (1)

La **facturación** de cada producto puede ser usada como criterio de reparto



	Precio botella (€)	Ventas (cajas/año)	Ventas (botellas/año)	Facturación anual (€)
Aroma del Nord	9,15	11700	70200	642330
Escència	8,55	15600	93600	800280
Suspir	11,25	3900	23400	263250
Caliu d'Hivern	9,95	7500	45000	447750

Cajas de **6 botellas**



Criterio 1: Facturación (2)



Resolución *HAMILTON*

VINO	Aroma del Nord	Escència	Suspir	Calor d'Hivern	Global
Facturación	642330	800280	263250	447750	2153610
Cuota	4,47386017	5,57398972	1,8335	3,118600861	15
Entero	4	5	1	3	13
Fracción	0,47386017	0,57398972	0,8335	0,118600861	2
Reparto	4	6	2	3	15
Fact/Catador	160582,5	133380	131625	149250	



Criterio 1: Facturación (3)

Resolución *ADAMS*



Nº	VINO	qi	0	1	2	3	4	5	Total
1	Escencia	5,574	∞	5,574	2,787	1,858	1,393	1,115	5
2	Aroma del Nord	4,474	∞	4,474	2,237	1,491	1,118	0,895	5
3	Calor d'Hivern	3,119	∞	3,119	1,559	1,040			3
4	Suspir	1,834	∞	1,834	0,917				2
G	GLOBAL	15							



Criterio 1: Facturación (4)

Resolución **JEFFERSON**



Nº	VINO	qi	1	2	3	4	5	6	7	Total
1	Escencia	5,574	5,574	2,787	1,858	1,393	1,115	0,929	0,796	6
2	Aroma del Nord	4,474	4,474	2,237	1,491	1,118	0,895			4
3	Calor d'Hivern	3,119	3,119	1,559	1,040	0,780				3
4	Suspir	1,834	1,834	0,917	0,611					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 1: Facturación (5)



Resolución *DEAN*

Nº	VINO	qi	0	1,33	2,44	3,43	4,44	5,45	6,46	Total
1	Escencia	5,574	∞	4,191	2,322	1,625	1,255	1,023	0,863	6
2	Aroma del Nord	4,474	∞	3,364	1,864	1,304	1,008			4
3	Calor d'Hivern	3,119	∞	2,345	1,299	0,909				3
4	Suspir	1,834	∞	1,379	0,764					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 1: Facturación (6)

Resolución *HILL*



Nº	VINO	qi	0	1,41	2,45	3,46	4,47	5,48	6,48	Total
1	Escencia	5,574	∞	3,953	2,275	1,611	1,247	1,017	0,860	6
2	Aroma del Nord	4,474	∞	3,173	1,826	1,293	1,001			4
3	Calor d'Hivern	3,119	∞	2,212	1,273	0,901				3
4	Suspir	1,834	∞	1,300	0,748					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 1: Facturación (7)

Resolución **WEBSTER**



Nº	VINO	qi	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	Total
1	Escencia	5,574	11,148	3,716	2,230	1,593	1,239	1,013	0,858	6
2	Aroma del Nord	4,474	3,364	2,983	1,790	1,278	0,994			4
3	Calor d'Hivern	3,119	2,345	2,079	1,247	0,891				3
4	Suspir	1,834	1,379	1,222	0,733					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 1: Facturación (2)



ELECCIÓN DEL MÉTODO

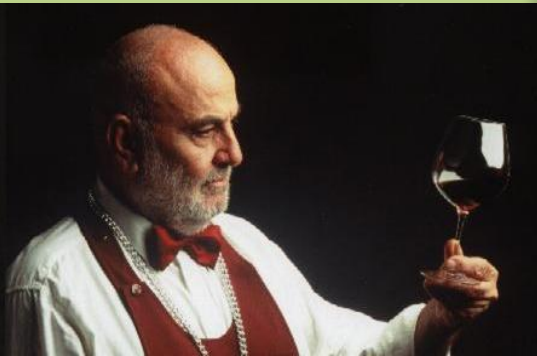
CATADORES	Escencia	Aroma del Nord	Calor d'Hivern	Suspir
HAMILTON	6	4	3	2
ADAMS	5	5	3	2
DEAN	6	4	3	2
HILL	6	4	3	2
WEBSTER	6	4	3	2
JEFFERSON	6	4	3	2

La empresa se decanta por **favorecer a las minorías** para **explotar su mercado potencial nacional**, con precios por botella mayores.

	Precio botella (€)	Proporción demanda
Aroma del Nord	9,15	30%
Escència	8,55	40%
Suspir	11,25	10%
Caliu d'Hivern	9,95	20%



Criterio 2: Potencial de mercado (1)



El **potencial de mercado** de cada producto también se pueden emplear como criterio para la asignación de catadores



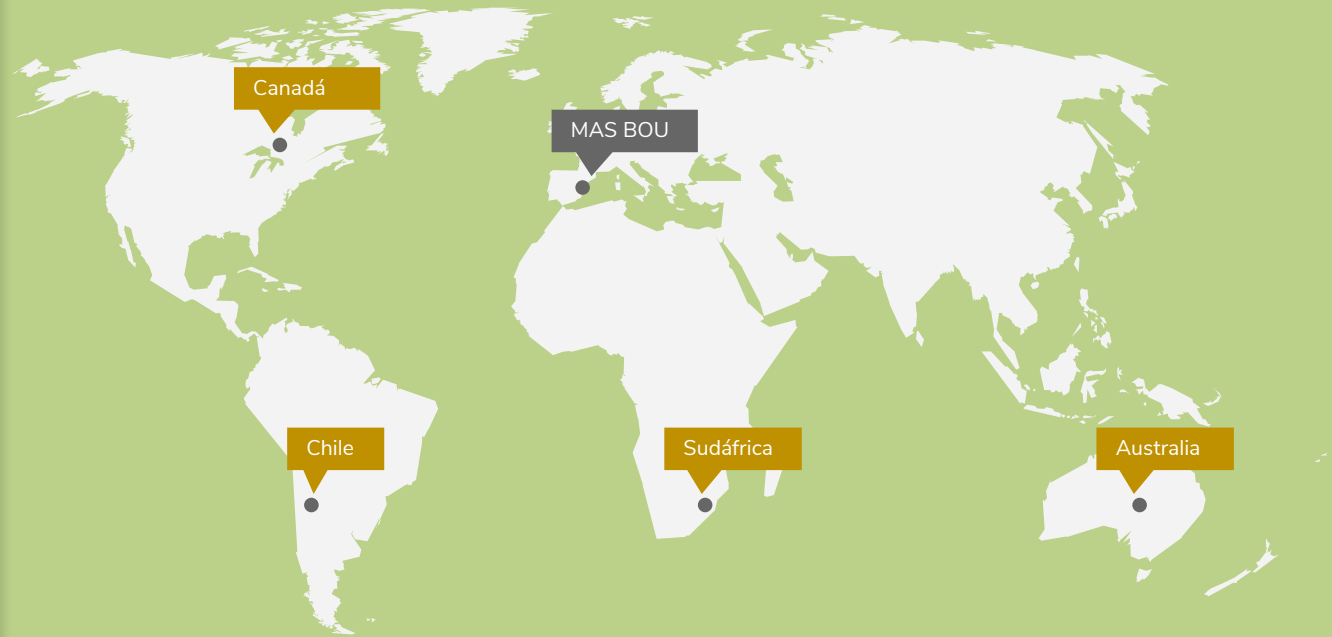
Cómo cuantificar el potencial de mercado?

Asignado un valor del 0-100 que se corresponda con los resultados del estudio de mercado realizado

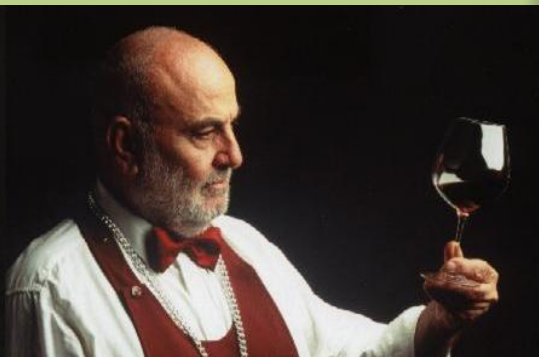


Estudio de mercado

La empresa Mas Bou realizó un estudio de mercado centrado en analizar la viabilidad de implementar la compañía en cuatro de los países con mayor potencial.



Criterio 2: Potencial de mercado (3)



89/100

Notas florales y afrutadas con un gran mercado potencial en Chile



56/100

Su elevado contenido en azúcar reduce el número de potenciales consumidores



74/100

A pesar de su elevado precio, se adecua bien a países como Canadá o Australia



39/100

Existe un vino alemán presente en el mercado con un precio más competitivo

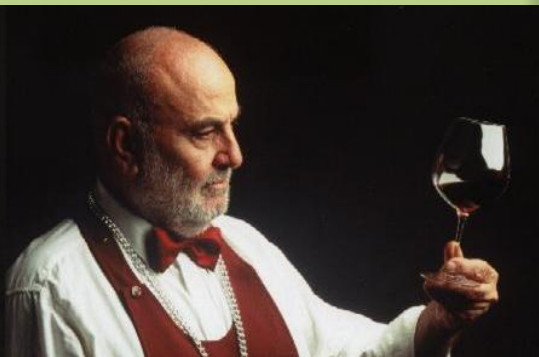


Criterio 2: Potencial de mercado (4)

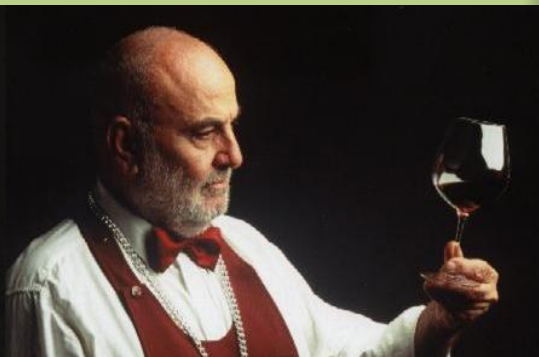
Resolución *HAMILTON*



VINO	Aroma del Nord	Escència	Suspir	Calor d'Hivern	Global
Potencial	39	56	74	89	258
Cuota	2,26744186	3,255813953	4,30232558	5,174418605	15
Entero	2	3	4	5	14
Fracció	0,26744186	0,255813953	0,30232558	0,174418605	1
Reparto	2	3	5	5	15



Criterio 2: Potencial de mercado (5)



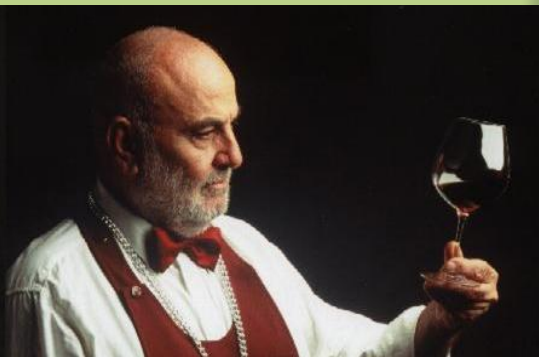
Resolución *ADAMS*



Nº	VINO	qi	0	1	2	3	4	5	Total
1	Calor d'Hivern	5,174	∞	5,174	2,587	1,725	1,294	1,035	5
2	Escència	4,302	∞	4,302	2,151	1,434	1,076		4
3	Suspir	3,256	∞	3,256	1,628	1,085			3
4	Aroma del Nord	2,267	∞	2,267	1,134	0,756			3
G	GLOBAL	15							



Criterio 2: Potencial de mercado (6)



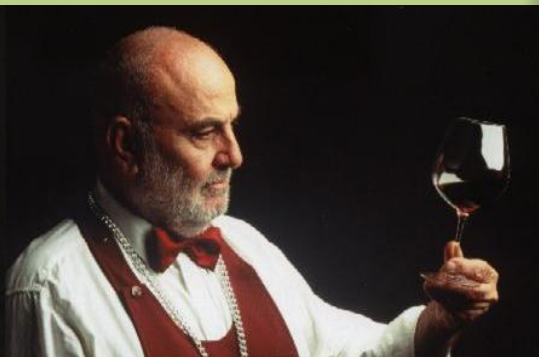
Resolución **JEFFERSON**



Nº	VINO	qi	1	2	3	4	5	6	7	Total
1	Calor d'Hivern	5,174	5,174	2,587	1,725	1,294	1,035	0,862	0,739	6
2	Escència	4,302	4,302	2,151	1,434	1,076	0,860			4
3	Suspir	3,256	3,256	1,628	1,085	0,814				3
4	Aroma del Nord	2,267	2,267	1,134	0,756					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 2: Potencial de mercado (7)

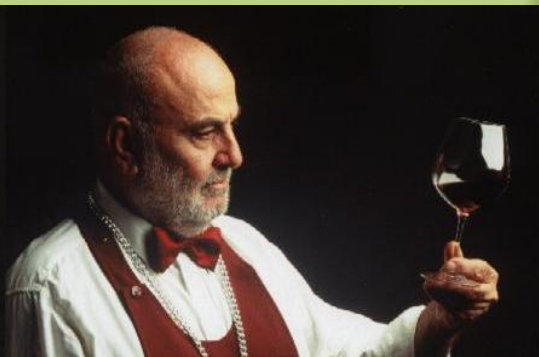


Resolución **DEAN**

Nº	VINO	qi	0	1,33	2,44	3,43	4,44	5,45	Total
1	Calor d'Hivern	5,174	∞	3,891	2,121	1,509	1,165	0,949	5
2	Escència	4,302	∞	3,235	1,763	1,254	0,969	0,789	5
3	Suspir	3,256	∞	2,448	1,334	0,949			3
4	Aroma del Nord	2,267	∞	1,705	0,929				2
G	GLOBAL	15							



Criterio 2: Potencial de mercado (8)

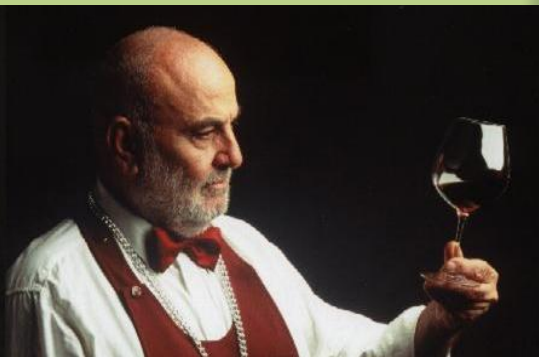


Resolución *HILL*

Nº	VINO	qi	0	1,41	2,45	3,46	4,47	5,48	6,48	Total
1	Calor d'Hivern	5,174	∞	3,670	1,498	1,495	1,158	0,944	0,799	6
2	Escència	4,302	∞	3,051	1,245	1,243	0,962	0,785		5
3	Suspir	3,256	∞	2,309	0,942					2
4	Aroma del Nord	2,267	∞	1,608	0,656					2
G	GLOBAL	15								



Criterio 2: Potencial de mercado (9)

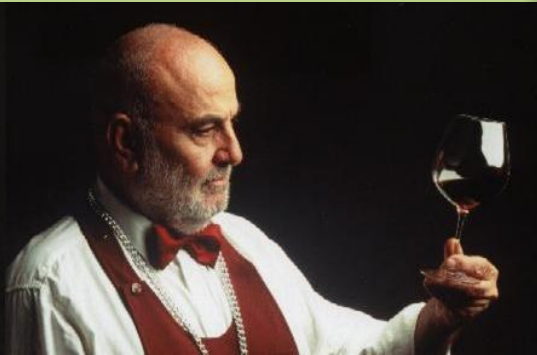


Resolución **WEBSTER**

Nº	VINO	qi	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	Total
1	Calor d'Hivern	5,174	10,349	3,450	2,070	1,478	1,150	0,941	5
2	Escència	4,302	8,605	2,868	1,721	1,229	0,956	0,782	5
3	Suspir	3,256	6,512	2,171	1,302	0,930			3
4	Aroma del Nord	2,267	4,535	1,512	0,907				2
G	GLOBAL		15						



Criterio 2: Potencial de mercado (4)



ELECCIÓN DEL MÉTODO

CATADORES	Calor d'Hivern	Suspir	Escència	Aroma del Nord
HAMILTON	5	5	3	2
ADAMS	5	4	3	3
DEAN	5	5	3	2
HILL	6	5	2	2
WEBSTER	5	5	3	2
JEFFERSON	6	4	3	2

La empresa se decanta por **favorecer a las mayorías** ya que hay una **gran diferencia de potencial de mercado internacional** entre los distintos productos.



Resultados métodos de reparto

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

CRITERIO	MÉTODO	Escencia	Aroma del Nord	Calor d'Hivern	Suspir
FACTURACIÓN	ADAMS	5	5	3	2
POTENCIAL	JEFFERSON	3	2	6	4



El futuro de Mas Bou

A raíz del estudio de mercado realizado, **Mas Bou** decide empezar el proceso de expansión internacional

La premisa **indispensable** de esta expansión de la empresa es seguir fiel a sus valores, y por lo tanto Mas Bou se compromete a no reducir la calidad del producto.



Escenarios internos

¿Delante de qué posibilidades jugamos?

Por tal de conservar la riqueza y calidad de las tierras del Penedés, nos encontramos frente tres alternativas.

- A1)** Abrir nuevas instalaciones en el extranjero, incluyendo éstas las últimas fases del proceso productivo y de calidad.
- A2)** Transporte del producto embotellado bajo demanda.
- A3)** Abandonar objetivo y permanecer en el mercado de la península ibérica.



Escenarios del entorno

¿Delante de qué situaciones nos podemos encontrar?

- S1)** Aceptación elevada del producto y crecimiento del mercado.
- S2)** Aceptación elevada del producto sin crecimiento del mercado.
- S3)** Leve aceptación del producto.
- S4)** Rechazo del producto por parte del mercado.



Valores de utilidad y frustración



Tabla de pagos



Utilidades	S1	S2	S3	S4
A1	100	70	40	0
A2	70	90	80	50
A3	0	10	50	95

Frustración	S1	S2	S3	S4
A1	0	20	40	95
A2	30	0	0	45
A3	100	80	30	0

Proceso de decisión

Decisor WALD

Maximizar la utilidad mínima en un entorno pesimista.



Utilidad	S1	S2	S3	S4	F(Ai)
A1	100	70	40	0	0
A2	70	90	80	50	50
A3	0	10	50	95	0



Proceso de decisión

Decisor SAVAGE

Minimizar la frustración máxima en un entorno pesimista.



Frust.	S1	S2	S3	S4	F(Ai)
A1	0	20	40	95	95
A2	30	0	0	45	45
A3	100	80	30	0	100

Proceso de decisión

Decisor PLUNGER

Maximizar la utilidad máxima en un entorno optimista.



Utilidad	S1	S2	S3	S4	F(Ai)
A1	100	70	40	0	100
A2	70	90	80	50	90
A3	0	10	50	95	95

Proceso de decisión

Decisor HURWICZ

Maximizar la utilidad ponderada en un entorno realista



Utilidad	Wald	Plunger	Fi($\alpha=0.2$)	Fi($\alpha=0.5$)	Fi($\alpha=0.8$)
A1	0	100	80	50	20
A2	50	90	82	70	58
A3	0	95	76	47.5	19



Proceso de decisión

Decisor LAPLACE

Maximizar la utilidad acumulada en un entorno racionalista.



Utilidad	S1	S2	S3	S4	F(Ai)
A1	100	70	40	0	52.5
A2	70	90	80	50	72.5
A3	0	10	50	95	38.75
MAX	100	90	80	95	72.5

Proceso de decisión

Decisor LAPLACE

Minimizar la frustración acumulada en un entorno racionalista.



Frust.	S1	S2	S3	S4	F(Ai)
A1	0	20	40	95	38.75
A2	30	0	0	45	18.75
A3	100	80	30	0	52.5
MIN	0	0	0	0	18.75

Proceso de decisión



RESUMEN

Decisor	Acción	Utilidad	Frustración	
WALD	A2	50		Maximizar la utilidad mínima en un entorno pesimista
SAVAGE	A2		45	Minimizar la frustración máxima en un entorno pesimista
PLUNGER	A1	100		Maximizar la utilidad máxima en un entorno optimista.
HURWICZ (0,2)	A2	82		
HURWICZ (0,5)	A2	70		Maximizar la utilidad ponderada en un entorno realista
HURWICZ (0,8)	A2	58		
LAPLACE (U)	A2	72,5		Maximizar la utilidad acumulada en un entorno racionalista.
LAPLACE (V)	A2		18,75	Minimizar la frustración acumulada en un entorno racionalista.



La lluvia ácida (1)



Mientras decidimos el futuro, parece ser que en el presente siguen habiendo imprevistos.

Tras un desfavorable episodio de lluvia ácida, los directivos de Mas Bou deben tomar una decisión de vital importancia.

- Se conoce por experiencia que la probabilidad de que las vides absorban el ácido y perjudiquen el sabor de la uva es del 10%.
- Cuando la vid es afectada, solo se aprecia a simple taste en el 70% de sus racimos. No obstante, el 100% de estos no son aptos para producir vino.



La lluvia ácida (2)



- El beneficio promedio obtenido por cada vid sana es de 80€
- El coste de usar una vid afectada es de 250€, pues no se detectarán los perjuicios hasta fases mas avanzadas de la producción.
- Detener la producción de las viñas afectadas representa un coste de 50€ por cada vid.
- Por otro lado, el coste de probar un racimo de una vid es de 2€.



Bayes sin experimental



Probabilidades a priori:

p_1 : 0,1 (10% de las vides afectadas, escenario 1)

p_2 : 0,9 (90% de las vides no afectadas, escenario 2)

A_1 : producir

A_2 : detener

$f_i(a_i)$: utilidad esperada de la actividad i

$p(S)$	0,1	0,9	
$U(A,S)$	s1	s2	$f_i(a_i)$
A_1 : producir	-250	80	47
A_2 : detener	-50	-50	-50
UIP	-50	80	67

U_{IP} : utilidad esperada con información perfecta = 67€

U_B : utilidad esperada sin experimentación (Bayes) = 47€

C_{IP} : coste de la información perfecta = 67 – 47 = 20€



Bayes con experimentos (1)



- Experimentación: probar un ramo de cada vid
- Dos escenarios
 - s1: vid afectada
 - s2: vid no afectada
- Dos posibles resultados
 - X1: racimo afectado
 - X2: racimo no afectado

$$p(x_k) = \sum_{j=1}^2 p(x_k/s_j)p(s_j)$$

$p(S)$	0,1	0,9	
$p(X/S)$	s1	s2	$p(X)$
X1	0,7	0	0,07
X2	0,3	1	0,93

Tabla de probabilidades condicionales y marginales



Bayes con experimentos (2)



- Experimentación: probar un ramo de cada vid
- Dos escenarios
 - s1: vid afectada
 - s2: vid no afectada
- Dos posibles resultados
 - X1: racimo afectado
 - X2: racimo no afectado

$$p(s_j/x_k) = p(x_k/s_j)p(s_j) / p(x_k)$$

	0,07	0,93	
$p(S/X)$	X1	X2	$p(S)$
s1	1	0,032	0,1
s2	0	0,968	0,9

Tabla de probabilidades a posteriori de los escenarios 1 y 2 en función del resultado del experimento



Bayes con experimentos (3)



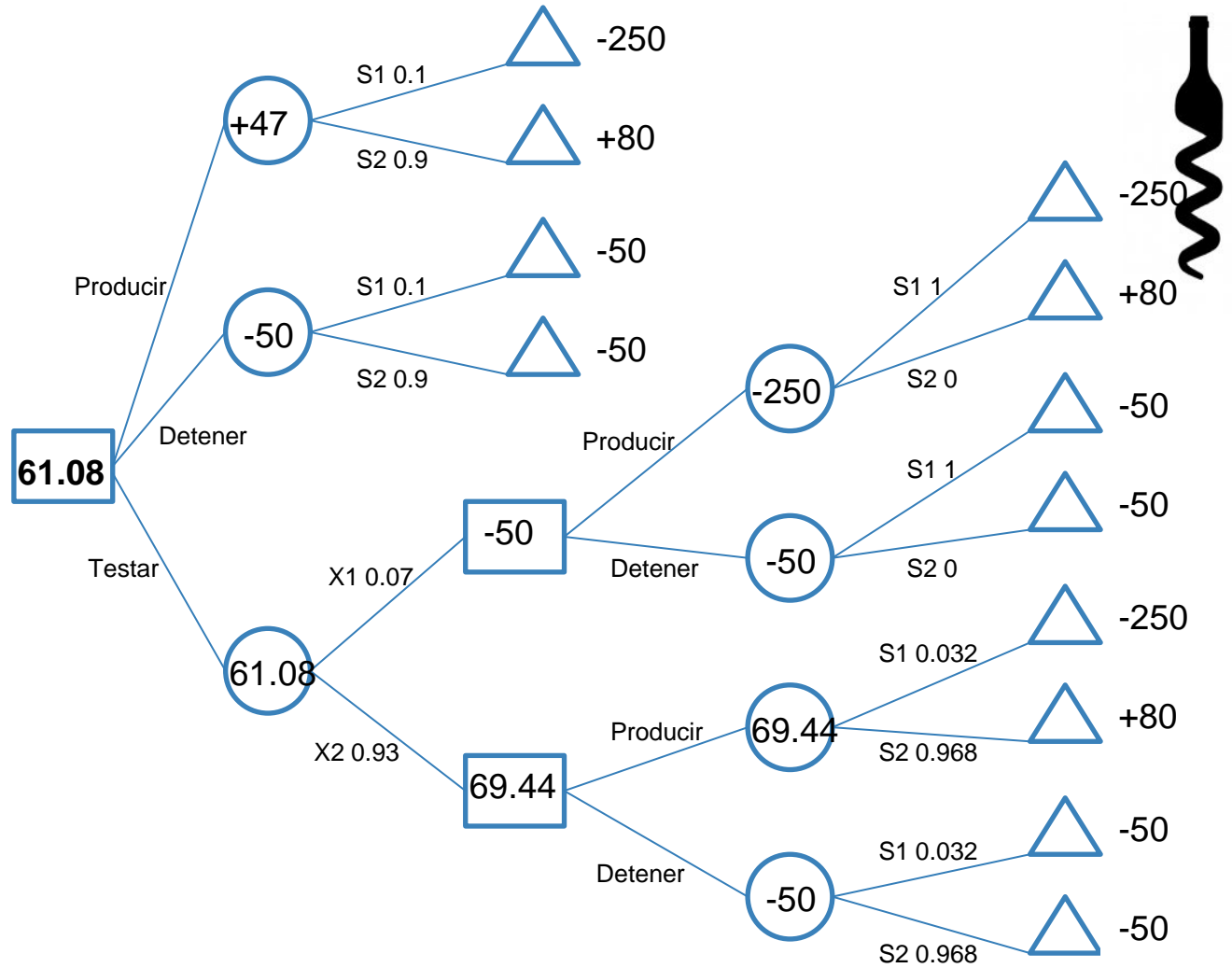
$p(S/X1)$	1	0	
$U(A,S)$	s1	s2	$f_i(a_i)$
A1: producir	-250	80	-250
A2: detener	-50	-50	-50

$p(S/X2)$	0.032	0.968	
$U(A,S)$	s1	S2	$f_i(a_i)$
A1: producir	-250	80	69.44
A2: detener	-50	-50	-50

UIP: utilidad esperada con utilidad esperada con experimentación = $-50 \cdot 0,07 + 69,44 \cdot 0,93 = 61,08 \text{ €}$

CE: coste de la experimentación = $61,08 - 47 = 14,08 \text{ €}$

Árbol de decisión



Lesión laboral (I)



Causa: Derrumbamiento del tejado

El episodio de **lluvia ácida** también generó daños materiales en uno de los almacenes de la empresa, produciéndose el **derrumbamiento** de una parte del **tejado**.



Dicho accidente provocó la **lesión** de uno de nuestros **trabajadores**, **PAU PUPAE**, que tuvo que ser **ingresado de urgencia** en el hospital más próximo.



Lesión laboral (II)

Alcance de la lesión

Los médicos le diagnosticaron una rotura de tibia, con un periodo de **2 semanas** en el **hospital** y unos posteriores **9 meses de baja laboral**



Lesión laboral (III)



Cálculo de la indemnización



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Tabla V

Indemnizaciones por incapacidad temporal (compatibles con otras indemnizaciones)

A) Indemnización básica (incluidos daños morales):

Día de baja	Indemnización diaria
	Euros
Durante la estancia hospitalaria	71,84
Sin estancia hospitalaria:	
Impeditivo (1)	58,41
No Impeditivo	31,43

(1) Se entiende por día de baja impeditivo aquél en que la víctima está incapacitada para desarrollar su ocupación o actividad habitual.

B) Factores de corrección:

Descripción	Porcentajes aumento	Porcentajes disminución
<i>Perjuicios económicos</i>		
Ingresos netos anuales de la víctima por trabajo personal:		
Hasta 28.758,81 euros	Hasta el 10	-
De 28.758,82 a 57.517,60 euros	Del 11 al 25	-
De 57.517,61 hasta 95.862,67 euros	Del 26 al 50	-
Más de 95.862,67 euros	Del 51 al 75	-
Elementos correctores de disminución del apartado primero.7 de este anexo	-	Hasta el 75

15 días en el hospital:
15 x 71,84€ = 1078€

9 meses impedido:
270 x 58.41€ = 15770€

Indemnización básica:
16848€

Factores de corrección:
(Salario de 25000€)
16848 x 1.1 = 18534€

PAU PUPAE PEDIRÁ
186 cientos de €

MAS BOU OFRECE
170 cientos de €



Lesión laboral (III)

Periodo de negociaciones

PAU PUPAE pide **186** cientos de €
MAS BOU ofrece **170** cientos de €

Después de un **periodo de negociaciones**, ambas partes **NO** consiguieron llegar a un **acuerdo**.



El trabajador, espoleado por su yerno abogado, decide llevar a **Mas Bou** a juicio.



Estrategias juicio (I)



Estrategias de ambos jugadores

PAU PUPAE pide 186 cientos de €

MAS BOU ofrece 170 cientos de €

JUGADOR 1: MAS BOU

e1 Ofrecer 170 cientos de €

e2 Ofrecer 172 cientos de €

e3 Ofrecer 174 cientos de €

e4 Ofrecer 176 cientos de €

JUGADOR 2: PAU PUPAE

s1 Pedir 186 cientos de €

s2 Pedir 184 cientos de €

s3 Pedir 182 cientos de €

s4 Pedir 180 cientos de €



Estrategias juicio (II)



Estrategias de ambos jugadores

J1: MAS BOU

- e1 Ofrecer 170 cientos de €
- e2 Ofrecer 172 cientos de €
- e3 Ofrecer 174 cientos de €
- e4 Ofrecer 176 cientos de €

J2: PAU PUPAE

- s1 Pedir 186 cientos de €
- s2 Pedir 184 cientos de €
- s3 Pedir 182 cientos de €
- s4 Pedir 180 cientos de €

Ambos jugadores saben que el juez acepta la propuesta del lado que cede más, y si ambos ceden en la misma cantidad, el juez establece la **cifra media**

Tabla de cantidades finales:

CANTIDAD FINAL	s1	s2	s3	s4
e1	178	184	182	180
e2	172	178	182	180
e3	174	174	178	180
e4	176	176	176	178



Resolución (I)



Matriz de utilidades J1

Tabla de cantidades finales:

CANTIDAD FINAL	s1	s2	s3	s4
e1	178	184	182	180
e2	172	178	182	180
e3	174	174	178	180
e4	176	176	176	178

Tabla de utilidades J1:

(Ahorro de Mas Bou respecto 178 cientos de €)

J1: aij	s1	s2	s3	s4
e1	0	-6	-4	-2
e2	6	0	-4	-2
e3	4	4	0	-2
e4	2	2	2	0



Resolución (II)



Criterio max min / min max

Aplicación del método:

J1: a _{ij}	s1	s2	s3	s4	Min
e1	0	-6	-4	-2	-6
e2	6	0	-4	-2	-4
e3	4	4	0	-2	-2
e4	2	2	2	0	0
Max	6	4	2	0	

← max min

↑ min max

Valor del Juego: $V=0$ (Ex aequo)

Punto de silla: $(J1, J2) \rightarrow (e4, s4)$

La **mejor estrategia** es que **ambos jugadores cedan**. La indemnización se fijaría en **178 cientos de €**, la cantidad media entre lo que pedía Pau y lo que ofrecía la empresa



Nuevo punto de vista del Juez (I)



Nuevo criterio judicial

Debido al carácter del juez, este se posicionará a favor de la empresa **MAS BOU** en el supuesto caso que PAU PUPAE adopte una estrategia débil frente a una estrategia agresiva de MAS BOU.

$$(e1,s4)= 180 \longrightarrow (e1,s4)= 170$$

Nueva tabla de cantidades finales

CANTIDAD FINAL	s1	s2	s3	s4
e1	178	184	182	170
e2	172	178	182	180
e3	174	174	178	180
e4	176	176	176	178



Nuevo punto de vista del Juez (II)



Conversión a suma 0

Transformación en juego de suma 0 (tabla de utilidades J1) :
(Ahorro de Mas Bou respecto 178 cientos de €)

J1: aij	s1	s2	s3	s4
e1	0	-6	-4	8
e2	6	0	-4	-2
e3	4	4	0	-2
e4	2	2	2	0

Aplicación del método min max /min max

J1: aij	s1	s2	s3	s4	Min
e1	0	-6	-4	8	-6
e2	6	0	-4	-2	-4
e3	4	4	0	-2	-2
e4	2	2	2	0	0
Max	6	4	2	8	

min max

max min



Nuevo punto de vista del Juez (III)



Resolución PL- estrategias mixtas

Al encontrarnos sin punto de silla aplicamos estrategias mixtas:

PL-J1: $\max V_1$	Resultado:	PL-J2: $\min V_2$	Resultado:
s.a:		s.a:	
(1) $6x_2+4x_3+2x_4 \geq V_1$	$x_1=0,14$	(1) $-6y_2-4y_3+8y_4 \leq V_2$	$y_1=0$
(2) $-6x_1+4x_3+2x_4 \geq V_1$	$x_2=0$	(2) $6y_1-4y_3-2y_4 \leq V_2$	$y_2=0,5$
(3) $-4x_1-4x_2+2x_4 \geq V_1$	$x_3=0,07$	(3) $4y_1+4y_2-2y_4 \leq V_2$	$y_3=0$
(4) $8x_1-2x_2-2x_3 \geq V_1$	$x_4=0,79$	(4) $2y_1+2y_2+2y_3 \leq V_2$	$y_4=0,5$
(5) $x_1+x_2+x_3+x_4 = 1$	$V_1=1$	(5) $y_1+y_2+y_3+y_4 = 1$	$V_2=1$
(6) $x_i \geq 0$	$i=1,2,3,4$	(6) $y_j \geq 0$	$j=1,2,3,4$

Valor del Juego: $V=1$

Mejor estrategia mixta (J1) \longrightarrow e1,e3,e4 con frecuencias del 14, 7 y 79 respectivamente

Mejor estrategia mixta (J2) \longrightarrow s2, s4 con frecuencias del 50 y 50 respectivamente

Considerando que los jugadores adoptasen estrategias mixtas MAS BOU acabaría pagando 177 cientos de euros PAU PUPAE.



La feria enológica (I)

Nos unimos con la empresa de vinos Cross

Desde Mas Bou se propone una alianza con la empresa **Cross** para organizar una serie de ferias centradas en el vino blanco a lo largo de los principales municipios catalanes, una cada semana.

Cada vez que se debe decidir el municipio de la siguiente semana, hay conflicto con **Cross**.

Mas Bou prefiere que se celebren las ferias en municipios de mas de 60.000 habitantes, mientras que Cross prioriza lo contrario.



La feria enológica (II)



Origen del conflicto

Cuando **Mas Bou** y **Cross** no se ponen de acuerdo, no se celebra ninguna feria aquella semana.

Cuando se va a un municipio grande, **Mas Bou** obtiene un gran rendimiento ya que allí tiene aún por explotar un gran mercado potencial. Por otro lado, **Cross** saca tan solo unos pocos beneficios.

Cuando se va a un municipio pequeño, **Mas Bou** disminuye su rentabilidad al mismo tiempo que **Cross** la aumenta.



La feria enológica (III)



Tabla de utilidades

Estrategias de Mas Bou (J1):

- e1: Apostar por ir a un municipio grande
- e2: Apostar por ir a un municipio pequeño

Estrategias de Cross (J2):

- s1: Apostar por ir a un municipio grande
- s2: Apostar por ir a un municipio pequeño

J1 J2: a_{ij}, b_{ij}	s1	s2
e1	90,20	0,0
e2	0,0	30,80



La feria enológica (IV)



Estrategia pura prudencial

$J1$ $J2: a_{ij}, b_{ij}$	$s1$	$s2$	Min
$e1$	90 (20)	0 (0)	0 ← Maxmin
$e2$	0 (0)	30 (80)	0 ← Maxmin
Min	(0)	(0)	

↑ Maxmin ↑ Maxmin

Si Mas Bou y Cross emplean la estrategia prudencial, su nivel de confianza es $(V_{MB}, V_C) = (0,0)$



La feria enológica (V)



Estrategia pura contrapudencial

$J1$ $J2: a_{ij}, b_{ij}$	s1	s2	Max
e1	90 (20)	0 (0)	(20) ← Minmax
e2	0 (0)	30 (80)	(80)
Max	90	30	

↑
Minmax

Si Mas Bou y Cross emplean la estrategia contrapudencial, sus ganancias son $(V_{MB}, V_C) = (0,0)$

Mas Bou y Cross deben pasar a estrategias mixtas para aumentar su utilidad



La feria enológica (VI)



Estrategia mixta prudential

<i>J1</i> <i>J2: a_{ij} b_{ij}</i>	<i>s1</i>	<i>s2</i>	Min
e1	90 (20)	0 (0)	0
e2	0 (0)	30 (80)	0
Min	(0)	(0)	

$$PL-J1: \max V_1^{min}$$

s.a.

$$90 x_1 \geq V_1^{min}$$

$$30 x_2 \geq V_1^{min}$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_1 = 0,25$$

$$x_2 = 0,75$$

$$V_1^{min} = 22,5$$

$$PL-J2: \max V_2^{min}$$

s.a.

$$20 y_1 \geq V_2^{min}$$

$$80 y_2 \geq V_2^{min}$$

$$y_1 + y_2 = 1$$

$$y_1 \geq 0$$

$$y_2 \geq 0$$

$$y_1 = 0,8$$

$$y_2 = 0,2$$

$$V_2^{min} = 16$$



La feria enológica (VII)



Estrategia mixta contrapudencial

$J1$ $J2: a_{ij} \ b_{ij}$	s1	s2	Max
e1	90 (20)	0 (0)	(20)
e2	0 (0)	30 (80)	(80)
Max	90	30	

$$PL-J1: \min V_2^{max}$$

s.a.

$$20 x_1 \leq V_2^{max}$$

$$80 x_2 \leq V_2^{max}$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_1 = 0,8$$

$$x_2 = 0,2$$

$$V_2^{max} = 16$$

$$PL-J1: \min V_1^{max}$$

s.a.

$$90 y_1 \leq V_1^{max}$$

$$30 y_2 \leq V_1^{max}$$

$$y_1 + y_2 = 1$$

$$y_1 \geq 0$$

$$y_2 \geq 0$$

$$y_1 = 0,25$$

$$y_2 = 0,75$$

$$V_1^{max} = 22,5$$



La feria enológica (VIII)



Estrategia mixta con equiprobabilidad

J1 J2: a_{ij} b_{ij}	s1	s2
e1	90 (20)	0 (0)
e2	0 (0)	30 (80)

Ganancia Mas Bou:

$$V_1 = (0,5 \quad 0,5) \begin{pmatrix} 90 & 0 \\ 0 & 30 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0,5 \end{pmatrix} = 30$$

Ganancia Cross:

$$V_2 = (0,5 \quad 0,5) \begin{pmatrix} 20 & 0 \\ 0 & 80 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0,5 \end{pmatrix} = 25$$



La feria enológica (IX)



Juegos de suma general cooperativos- arbitraje de Nash

$J1 \ J2: a_{ij}, (b_{ij})$	s1	s2
e1	(90 , 20)	(0 , 0)
e2	(0 , 0)	(30 , 80)

Resumen situación estrategia colaborativa MAS BOU-CROSS

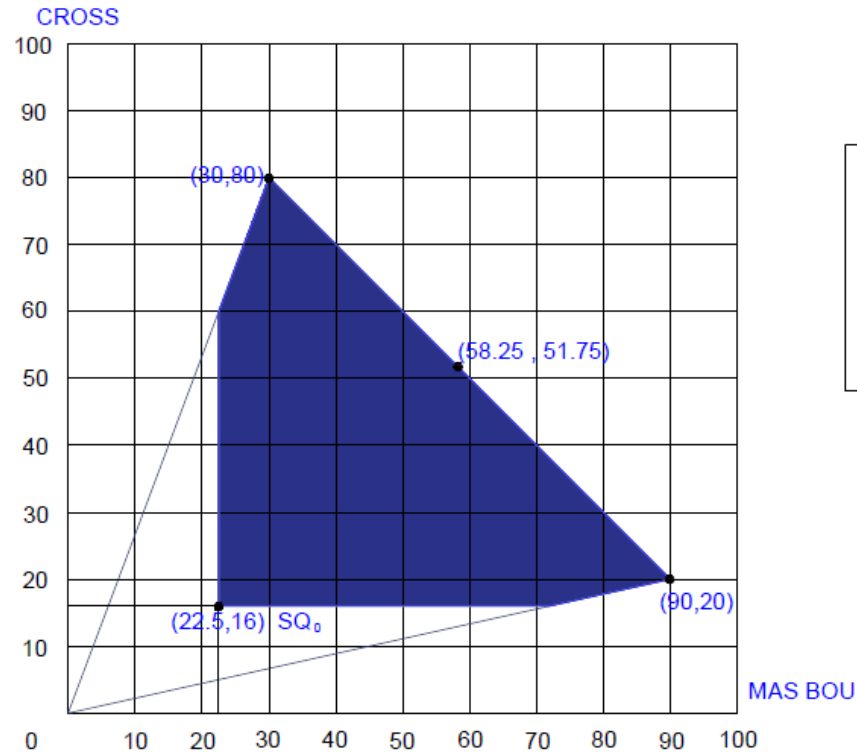
Posición	Mejor	Peor	Status Quo
MAS BOU	(90 , 20)	(0 , 0)	22,5
CROSS	(30 , 80)	(0 , 0)	16



La feria enológica (X)



Juegos de suma general cooperativos- arbitraje de Nash



$$\max T = (V_1 - V_1^{SQ_0})(V_2 - V_2^{SQ_0})$$

s.a:

- (1) $V_1 + V_2 = 110$
- (2) $V_1 \geq V_1^{SQ_0}$
- (3) $V_2 \geq V_2^{SQ_0}$

Resultados:

$$V_1 = 58,25$$

$$V_2 = 51,75$$



La feria enológica (XI)



Juegos de suma general cooperativos- arbitraje de Nash

$$\max T=(V_1- V_1^{SQ_0}) (V_2- V_2^{SQ_0})$$

s.a:

- (1) $V_1+ V_2=110$
- (2) $V_1 \geq V_1^{SQ_0}$
- (3) $V_2 \geq V_2^{SQ_0}$

Resultados:

$$V_1=58,25$$

$$V_2=51,75$$

Si MAS BOU i CROSS colaboran buscando puntos de equilibrio que les beneficie mutuamente, pueden obtener ganancias por encima de sus niveles de certeza (estrategia prudencial)

Ganancia de utilizar estrategia colaborativa

$$SQ_0 = \begin{bmatrix} 22,5 \\ 16 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{cases} V1 = 58,25 & \Delta V1 = 35,75 \\ V2 = 51,75 & \Delta V2 = 35,75 \end{cases}$$



Nuevas prensas (I)



Instalación de **nuevas prensas** en la cadena productiva

La dirección de Mas Bou, por una gran oportunidad de mercado, ha decidido adquirir 3 nuevas prensas, con la idea de instalarlas en alguna de las 4 líneas productivas.

Se conoce el efecto positivo que causaría la instalación de cada una de las prensas en cada una de las líneas de producción:

Nuevas prensas	L1 (Aroma)	L2 (Escència)	L3 (Suspir)	L4 (Caliu)
0	1	1	1	1
1	0,7	0,55	0,6	0,9
2	0,6	0,45	0,5	0,35
3	0,4	0,35	0,4	0,3

Probabilidad de que la calidad del vino NO mejore.



Resolución líneas (I)



Resolución Línea 4 (Caliu)

$$n=4; s_4 \in \{0, 1, 2, 3\}; x_4 \in \{0, 1, 2, 3\}$$

$$f_4(s_4, x_4) = p_4(x_4) \cdot f_5(0)$$

$$f_5(0) = 1$$

$$f_4^*(s_4) = f_4(s_4, x_4)$$

Nuevas prensas	L1 (Aroma)	L2 (Escència)	L3 (Suspir)	L4 (Caliu)
0	1	1	1	1
1	0,7	0,55	0,6	0,9
2	0,6	0,45	0,5	0,35
3	0,4	0,35	0,4	0,3

S4/X4	f4 (S4, X4)				f4*(S4)	X4*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1		0,9			0,9	1
2			0,35		0,35	2
3				0,3	0,3	3

Resolución Línea 3 (Suspir)

$$n=3; s_3 \in \{0, 1, 2, 3\}; x_3 \in \{0, 1, 2, 3\}$$

$$f_3(s_3, x_3) = p_3(x_3) \cdot f_4^*(s_3 - x_3)$$

$$f_3^*(s_3) = \min f_3(s_3, x_3)$$

S3/X3	f3 (S3, X3)				f3*(S3)	X3*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1	0,9	0,6			0,6	1
2	0,35	0,54	0,5		0,35	0
3	0,3	0,21	0,45	0,4	0,21	1



Resolución líneas (II)



Resolución Línea 2 (Escència)

$$n=2; s_2 \in \{0, 1, 2, 3\}; x_2 \in \{0, 1, 2, 3\}$$

$$f_2(s_2, x_2) = p_2(x_2) \cdot f_3^*(s_2 - x_2)$$

$$f_2^*(s_2) = \min f_2(s_2, x_2)$$

Nuevas prensas	L1 (Aroma)	L2 (Escència)	L3 (Suspir)	L4 (Caliu)
0	1	1	1	1
1	0,7	0,55	0,6	0,9
2	0,6	0,45	0,5	0,35
3	0,4	0,35	0,4	0,3

S2/X2	f2 (S2, X2)				f2*(S2)	X2*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1	0,6	0,55			0,55	1
2	0,35	0,33	0,45		0,33	1
3	0,21	0,1925	0,27	0,35	0,1925	1

Resolución Línea 1 (Aroma)

$$n=31 s_1 \in \{3\}; x_1 \in \{0, 1, 2, 3\}$$

$$f_1(s_1, x_1) = p_1(x_1) \cdot f_2^*(s_1 - x_1)$$

$$f_1^*(s_1) = \min f_1(s_1, x_1)$$

S1/X1	f1 (S1, X1)				f1*(S1)	X1*
	0	1	2	3		
3	0,1925	0,231	0,33	0,4	0,1925	0



Reparto de prensas (I)



Fase 1: 3 prensas disponibles para la línea L1 (Aroma)

Procedemos a la asignación de prensas en la línea L1.
En estos momentos hay 3 prensas disponibles.

	f1 (S1,X1)					
S1/X1	0	1	2	3	f1*(S1)	X1*
3	0,1925	0,231	0,33	0,4	0,1925	0

Decidimos **no asignar ninguna prensa a la línea L1.**



Reparto de prensas (II)



Fase 2: 3 prensas disponibles para la L2 (Escència)

Procedemos a la asignación de prensas en la línea L2.
En estos momentos hay 3 prensas disponibles.

S2/X2	f2 (S2,X2)				f2*(S2)	X2*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1	0,6	0,55			0,55	1
2	0,35	0,33	0,45		0,33	1
3	0,21	0,1925	0,27	0,35	0,1925	1

Decidimos **asignar 1 prensa a la línea L2.**



Reparto de prensas (III)



Fase 3: 2 prensas disponibles para la L3 (Suspir)

Procedemos a la asignación de prensas en la línea L3.
En estos momentos hay 2 prensas disponibles.

S3/X3	f3 (S3,X3)				f3*(S3)	X3*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1	0,9	0,6			0,6	1
2	0,35	0,54	0,5		0,35	0
3	0,3	0,21	0,45	0,4	0,21	1

Decidimos **no asignar ninguna prensa a la línea L3.**



Reparto de prensas (IV)



Fase 4: 2 prensas disponibles para la L4 (Caliu)

Procedemos a la asignación de prensas en la línea L4.
En estos momentos hay 2 prensas disponibles.

S4/X4	f4 (S4,X4)				f4*(S4)	X4*
	0	1	2	3		
0	1				1	0
1		0,9			0,9	1
2			0,35		0,35	2
3				0,3	0,3	3

Decidimos **asignar 2 prensas a la línea L4.**

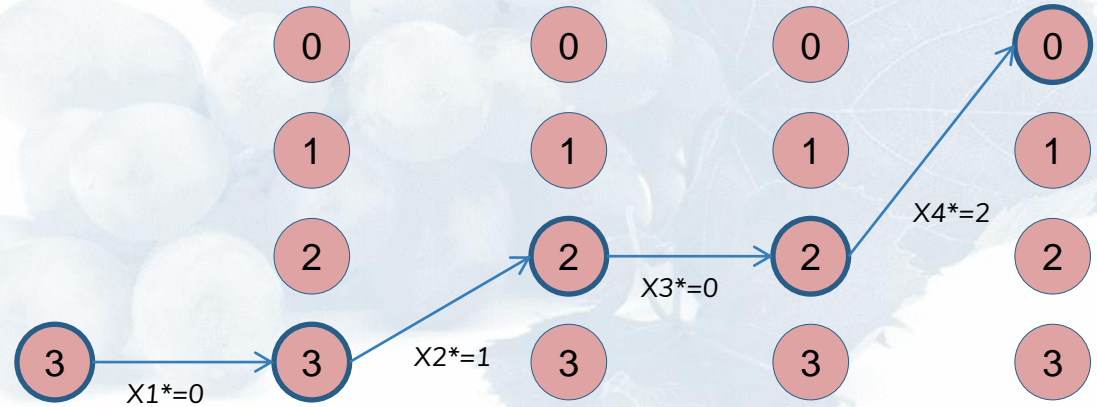


Reparto de prensas (V)



Resultado del reparto de prensas

i	$f_i^*(S_i)$	X_i^*
1	0,1925	0
2	0,1925	1
3	0,35	0
4	0,35	2



L1
 $f_1=0.1925$

L2
 $f_2=0.1925$

L3
 $f_3=0.35$

L4
 $f_4=0.35$



Viñedos Mas Bou (I)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*

De acuerdo con los valores de Mas Bou, el respeto por el medio ambiente y el bienestar del trabajador es una prioridad.

Así pues, se ha adquirido un *shuttle* eléctrico para que realice una ruta a lo largo de las distintas viñas que tiene la compañía.



Viñedos Mas Bou (II)



Planificación de la **ruta para los trabajadores**

Gracias a la buena y rápida aceptación de Mas Bou en el mercado del vino blanco, actualmente se tienen 4 grandes viñedos repartidos por la comarca del Penedés en función de la tipología de uva.



A: Serra d'Ancosa (Garnacha Blanca)



B: Costers de l'Ordal (Chardonnay)



Viñedos Mas Bou (III)

Planificación de la **ruta para los trabajadores**

Gracias a la buena y rápida aceptación de Mas Bou en el mercado del vino blanco, actualmente se tienen 4 grandes viñedos repartidos por la comarca del Penedés en función de la tipología de uva.



C: Costers del Montmell (Riesling)



D: Conca del riu Foix (Xarel·lo)



Viñedos Mas Bou (IV)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*

La siguiente tabla muestra el número de trabajadores que tienen que ir a trabajar de un viñedo a otro (siendo A, B, C y D las cuatro localizaciones donde se encuentran dichas viñas).

Nº Trabajadores	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0



Viñedos Mas Bou (V)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*

Si solo hiciéramos un viaje...

Nº Trabajadores	A	B	C	D	f4*(s)	x4*
A	0	7	8	9	9	D
B	6	0	12	8	12	C
C	8	13	0	7	13	B
D	10	9	7	0	10	A

	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0



Viñedos Mas Bou (VI)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*



Nº Trabajadores	A	B	C	D	f3(s)	x3*
A	9	19	21	19	21	C
B	15	12	25	18	25	C
C	17	25	13	17	25	B
D	19	21	20	10	21	B

	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0

f4*(s)	x4*
9	D
12	C
13	B
10	A

Viñedos Mas Bou (VII)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*



Nº Trabajadores	A	B	C	D	f2(s)	x2*
A	21	32	33	30	33	C
B	27	25	37	29	37	C
C	29	38	25	28	38	B
D	31	34	32	21	34	B

	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0

f3(s)	x3*
21	C
25	C
25	B
21	B

Viñedos Mas Bou (VIII)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*



Nº Trabajadores	A	B	C	D	f1(s)	x1*
A	33	44	46	43	46	C
B	39	37	50	42	50	C
C	41	50	38	41	50	B
D	43	46	45	34	46	B

	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0

f2(s)	x2*
33	C
37	C
38	B
34	B

Viñedos Mas Bou (IX)



Planificación de la ruta para los trabajadores



n	20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	
s_n	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x
A	9	D	21	C	33	C	46	C	58	C	71	C	83	C	96	C	108	C	121	C
B	12	C	25	C	37	C	50	C	62	C	75	C	87	C	100	C	112	C	125	C
C	13	B	25	B	38	B	50	B	63	B	75	B	88	B	100	B	113	B	125	B
D	10	A	21	B	34	B	46	B	59	B	71	B	84	B	96	B	109	B	121	B

n	10		9		8		7		6		5		4		3		2		1	
s_n	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x	f	x
A	133	C	146	C	158	C	171	C	183	C	196	C	208	C	221	C	233	C	246	C
B	137	C	150	C	162	C	175	C	187	C	200	C	212	C	225	C	237	C	250	C
C	138	B	150	B	163	B	175	B	188	B	200	B	213	B	225	B	238	B	250	B
D	134	B	146	B	159	B	171	B	184	B	196	B	209	B	221	B	234	B	246	B

Si empiezas en A: A-(C-B)

Si empiezas en B: (B-C)

Si empiezas en C: (C-B)

Si empiezas en D: D-(B-C)

	A	B	C	D
A	0	7	8	9
B	6	0	12	8
C	8	13	0	7
D	10	9	7	0

La ruta óptima es B-C-B-C-B-...

Viñedos Mas Bou (X)



Planificación de la *ruta para los trabajadores*



Pasos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	9,00	10,50	11,00	11,50	11,60	11,83	11,86	12,00	12,00	12,10
B	12,00	12,50	12,33	12,50	12,40	12,50	12,43	12,50	12,44	12,50
C	13,00	12,50	12,67	12,50	12,60	12,50	12,57	12,50	12,56	12,50
D	10,00	10,50	11,33	11,50	11,80	11,83	12,00	12,00	12,11	12,10
EM	11,00	11,50	11,83	12,00	12,10	12,17	12,21	12,25	12,28	12,30

Pasos	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	12,09	12,17	12,15	12,21	12,20	12,25	12,24	12,28	12,26	12,30
B	12,45	12,50	12,46	12,50	12,47	12,50	12,47	12,50	12,47	12,50
C	12,55	12,50	12,54	12,50	12,53	12,50	12,53	12,50	12,53	12,50
D	12,18	12,17	12,23	12,21	12,27	12,25	12,29	12,28	12,32	12,30
EM	12,32	12,33	12,35	12,36	12,37	12,38	12,38	12,39	12,39	12,40

El numero de trabajadores medio por viaje es aproximadamente 12,4.

A photograph of a vineyard at sunrise. The foreground shows rows of grapevines with green leaves and dark trunks, supported by wooden posts and wires. The background is a valley filled with a thick layer of mist or fog, with rolling hills visible in the distance. The sky is a mix of soft pinks, oranges, and purples, indicating the time is either dawn or dusk.

“TODO TERMINA, PARA
EMPEZAR DE NUEVO”

MUCHAS GRACIAS

Equipo Mas Bou