

# Evaluación económica de alternativas selvícolas para masas de *Pinus pinaster* subsp. *atlantica*

Felipe Bravo & Cristóbal Ordóñez

Agosto 2020

En el presente informe se muestra el resultado de la valoración económica de diversas alternativas selvícolas planteadas para masas de *Pinus pinaster* en el marco del proyecto del Grupo Operativo SIGCA para madera de calidad de esta especie.

## Objetivos



El objetivo principal de este trabajo es describir la rentabilidad de cuatro alternativas selvícolas, cuyas características se presentan a continuación:

1. M2-Estándar habitual
  - Objetivo de gestión: Troncos de 1 a 1,2 m<sup>3</sup>
  - Preparación del terreno: Laboreo en líneas. Fertilización.
  - Composición del rodal: Monoespecífica
  - Estructura del rodal: Masa regular
  - Material genético: Plantas genéticamente mejoradas.
  - Tipo de regeneración: Plantación 1250 pies/ha

- Clareo y control de la competencia: Desbroce completo a los 5 años y siempre que haya una intervención (4-5 veces con las claras)
- Claras/Podas: 3 claras. Sin podas.
- Aprovechamiento: 40 años; 300 pies/ha

## 2. M4-Turno corto con subsidios

- Objetivo de gestión: Troncos pequeños de 0,3 a 0,4 m<sup>3</sup>
- Preparación del terreno: Laboreo completo. Fertilización.
- Composición del rodal: Monoespecífica
- Estructura del rodal: Masa regular
- Material genético: Plantas genéticamente mejoradas
- Tipo de regeneración: 1250 pies/ha
- Clareo y control de la competencia: Desbroce completo a los 5 años.
- Claras/Podas: 1 clara. Sin podas.
- Aprovechamiento: 25 años; 700 pies/ha o errática (Galicia)

## 3. M8- Sin gestión

- Objetivo de gestión: Sin objetivos productivos
- Preparación del terreno: No
- Composición del rodal: Mixta
- Estructura del rodal: Masa irregular
- Material genético: No.
- Tipo de regeneración: Regeneración natural.
- Clareo y control de la competencia: No
- Claras/Podas: No
- Aprovechamiento: Errático.

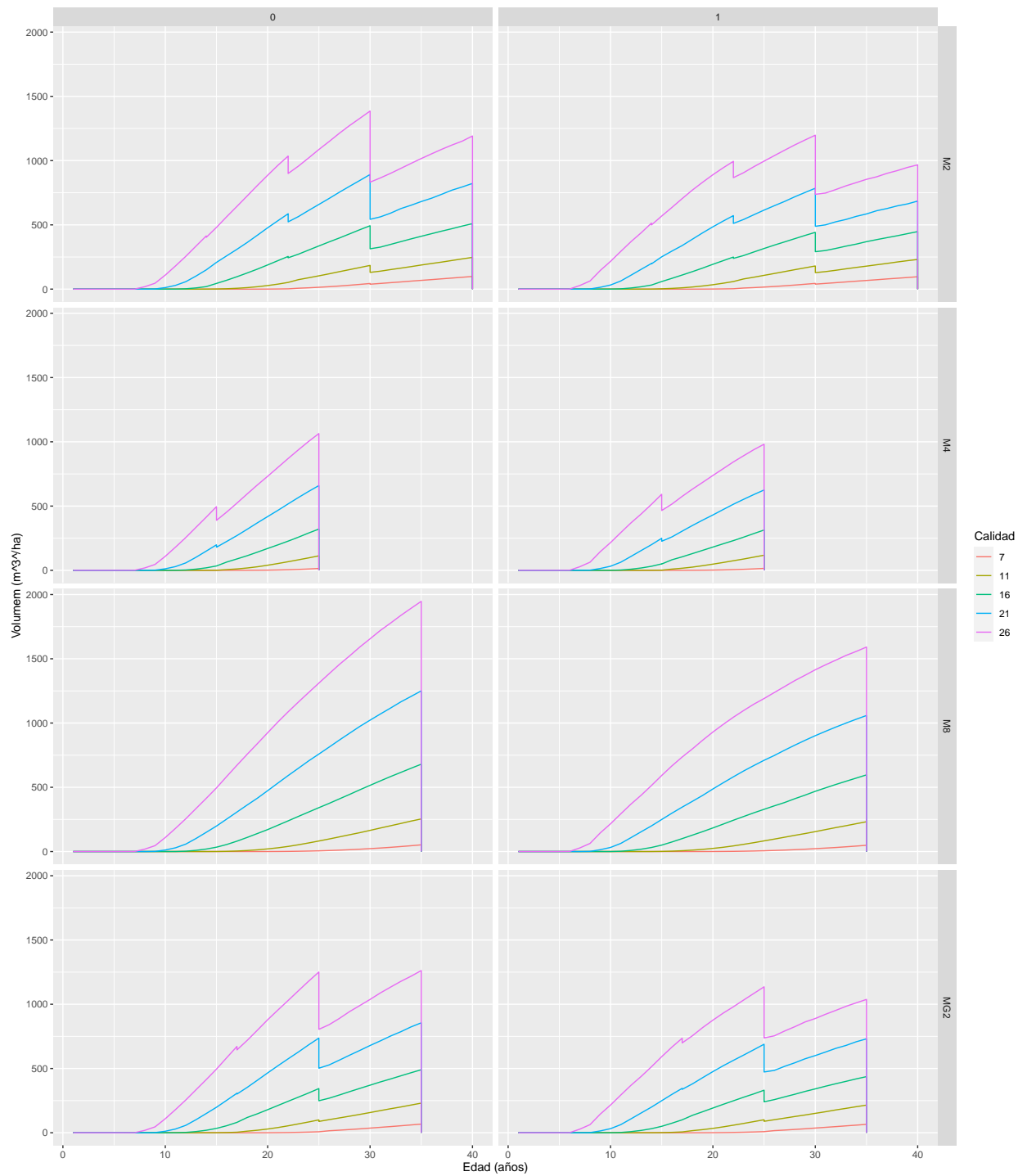
## 4. MG2-Madera para trituración, sierra y chapa

- Objetivo de gestión: Optimizar la producción económica del monte 400-500 pies de calidad para madera sólida en la corta final
- Preparación del terreno: Ahoyado mecanizado o subsolado lineal en máxima pendiente levantando el subsolador en la línea para evitar surcos de escorrentía. Ejecución en tiempo seco, dos meses de antelación a la plantación. Raspas picadas de 40x40x20 cm
- Composición del rodal: Monoespecífico
- Estructura del rodal: Masa regular
- Material genético: Preferiblemente mejorado o rodal selecto de origen la región de procedencia en que se incluya el monte a repoblar y excepcionalmente de otras regiones de procedencias si tiene algún nivel de mejora.
- Tipo de regeneración: Plantación a raíz desnuda a savia parada (finales de octubre a marzo) y con envase hasta mayo si hay tempero. Plantación con barra para asegurarse la colocación de la planta recta. Fertilizado NPK bajo en nitrógeno y liberación gradual. También se plantea la opción de regeneración natural.
- Clareo y control de la competencia: 8-10 años. dejar 1000-1200 pies/ha por lo bajo (sobre árboles dominados y con defectos), o si es regenerado natural a 2-5 años clareo-desbroce sistemático por fajas y selectivo dentro de la faja que queda hasta densidad de 1000 a 1400 pies/ha, de forma escalonada si hay problema de viento fuerte o densidad inicial muy elevada. Y mantenimiento entre líneas de plantación y manual o químico en las plantas, o con ganado.
- Claras/Podas: 1ª Clara hasta dejar 1000 pies/ha a 15-20 años. 2ª clara a 20-30 años hasata dejar 400-500 pies/ha y 700 pies/ha si hay otra clara. Poda baja (3 m) cuando la altura es de 5-7 m y el diámetro normal medio de 10 cm en los 100-1200 pies/ha restantes tras clareo. Poda alta hasta 6 m

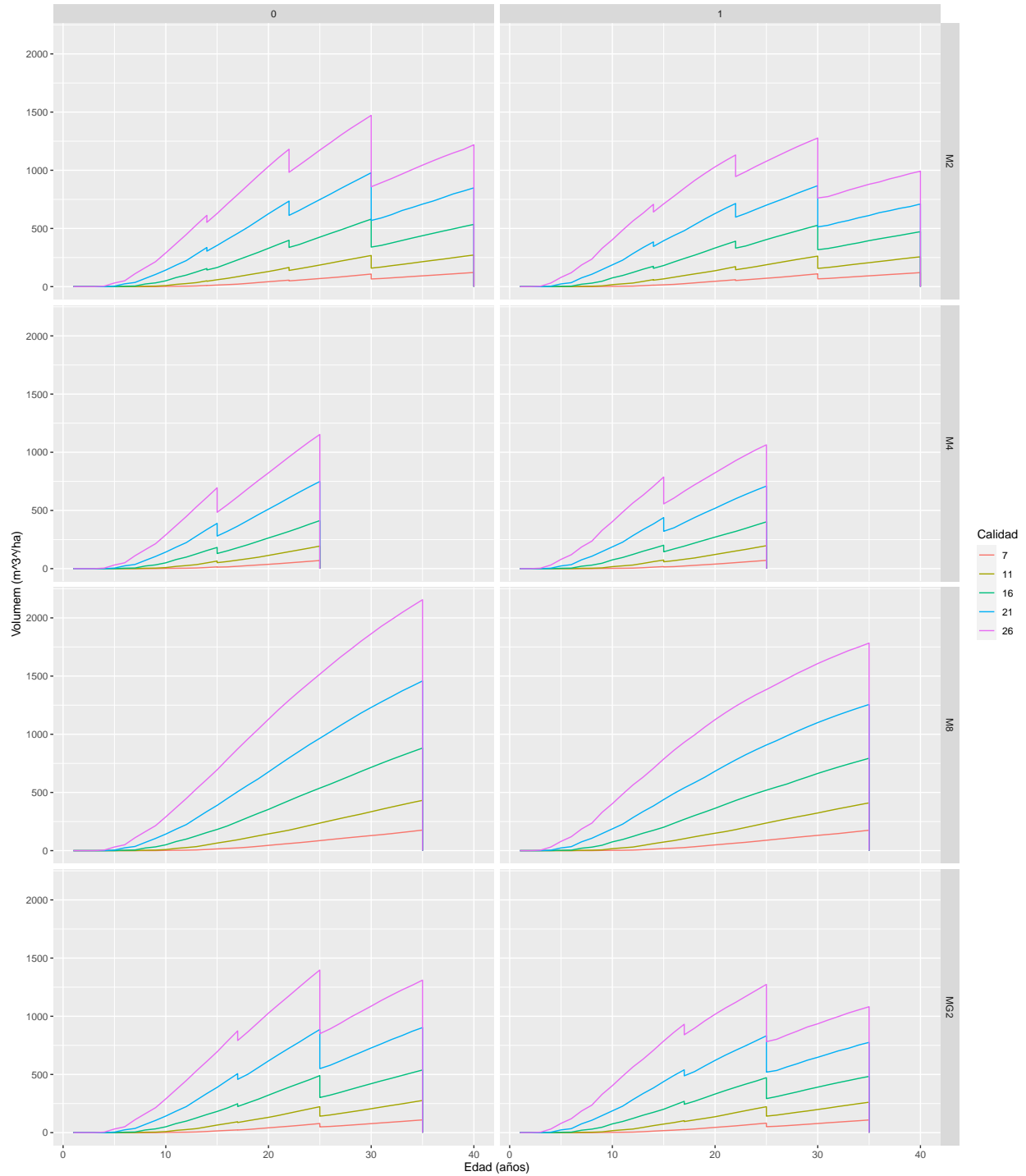
(si no hay poda natural) cuando los pies alcancen 12-15 m y diámetro normal de 18 cm sobre 400-500 pies/ha que se dejarán en la corta final. Intensidades de poda entre 1/3 y 1/2 de la altura total del árbol. 3ª Clara opcional hasta dejar 400-500 pies/ha (25-35 años)

- Aprovechamiento: A 30-35 años a hecho o en 2 tiempos (árboles madre 20-25 pies/ha durante 5-10 años sin hacer corta a hecho en superficies superiores a 5 ha. Trituración de restos mecanizado (no mayores de 50 cm) y esparcimiento dejando un mínimo del 30 % de restos para impactar en el ciclo de nutrientes.

A continuación se muestran los datos de las simulaciones, para cada uno de los escenarios selvícolas, zona y calidad de estación, representadas por el volumen en m<sup>3</sup>/ha de madera de más de 20 cm de diámetro en punta delgada:



y el volumen total de madera de más de 7 cm en punta delgada:



que serán utilizados como datos base para el cálculo de la rentabilidad económica de las masas.

## Marco del análisis

El marco de la presente evaluación ha considerado los siguientes factores: i) diferentes destinos de la madera según calidad y dimensión, ii) diferentes alternativas de gestión, iii) diferentes escenarios de precios de la madera considerando cinco destinos del producto, iv) gastos fijos de plantación y clareos, y gastos variables

en función de las operaciones realizadas, y v) distintos precios del dinero.

### **Destinos posibles de la madera**

Se distinguen 5 calidades posibles, con las siguientes características:

#### **Calidad A**

Trozas de calidad elevadas cuyo destino habitual es chapa o carpintería de alta calidad. Las dimensiones mínimas son 3 m de longitud y 60 cm de diámetro.

#### **Calidad B**

Trozas de buena calidad cuyo destino habitual es sierra de calidad alta, carpintería de segunda calidad o tabla. Las dimensiones mínimas son 3 m de longitud y 50 cm de diámetro.

#### **Calidad C**

Trozas rectas con nudos (no demasiados) y hasta 30 cm de diámetro cuyo destino habitual es sierra de calidad media: vigas, viguetas, machones y tablas. Las dimensiones mínimas son 2.5 m de longitud y 40 cm de diámetro.

#### **Calidad D**

Trozas curvadas y con nudos cuyo destino habitual es sierra de baja calidad, encofrado y canter. Las dimensiones mínimas son 2.1 m de longitud y 30 cm de diámetro (18 para canter).

#### **Calidad E**

Trozas no aptas para sierra por defectos graves o diámetro insuficiente cuyo destino habitual es combustible o trituración. No hay dimensiones mínimas.

### **Precios de la madera**

En el precio de la madera se han considerado 2 escenarios diferentes, escenario 1 (Esc.1) y escenario 3 (Esc.3)

Escenarios con diferentes precios y calidades de los diferentes tipos de producto para poder hacer evaluación de itinerarios en proyecto SIGCA (subcontratación UVA uso simulador Simanfor)

Planteamos 3 escenarios:

#### **Escenario 1:**

Los precios de la madera de “baja calidad”, similares a los actuales o suben ligeramente, los precios de madera de calidad bajan a medida que ascendemos de calidad

#### **Escenario 2:**

Los precios de la madera de “baja calidad” suben y los de madera de calidad se mantienen o bajan muy ligeramente.

### Escenario 3:

Los precios de la madera de “baja calidad” suben y los de madera de calidad suben

Seguramente se tomen únicamente 2 de los escenarios ¿Cuales creéis que son los más probables? Poned por favor vuestra apuesta de precios en la tabla de abajo para cada calidad. Especie: pino marítimo variedad atlántica, es decir contexto gallego.

Enlace a tabla con calidades para más detalle de cada una de las calidades

Precios estimados medios de madera en pie:

Cuadro 1: Precios de los diferentes destinos en €

	calidad_A	calidad_B	calidad_C	calidad_D	calidad_E
<b>Esc.1</b>	120	50	28	20	12
<b>Esc.3</b>	150	65	40	24	18

En cargadero habría que sumar unos €12/tn. Si queremos hilar fino cuanto más delgada es la madera más caro será la corta y el desembosque, pero por ejemplo en las primeras claras se cuenta con la ventaja de abrir calles lo que abarata un poco. Podemos suponer este coste medio para todas

### Gastos de gestión

Se supone un gasto de €2200/ha plantada, y se asigna al año 1, suponiendo que la planta es de 1 savia.

Se supone que el gasto medio del aprovechamiento es de €12/m<sup>3</sup>

El precio medio de saca estaría en torno a los €12/tn, pero es variable claro. También a modo de referencia en la tabla que adjunto están los precios de 2019 que elabora la Asociación Forestal de Galicia, para trituración de pino estima precio en cargadero de €23-33/tn, que si restamos los €12/tn de desembosque quedarían precios en pie de €11-21/tn.

### Subvenciones

Suponemos que se cobra la subvención en el año 3, €1527/ha plantada

hablando de los precios, y según las bases de ayudas en Galicia:

1. Precios de clareo y desbroce en caso de regeneración natural para asegurar una buena dirección a la masa en el itinerario MG2

calleado (zoza mecanizada tractor de cadenas) año 4º-5º: €268/ha

selección de pies en las calles (clareo o rareo) manual con motodesbrozadora hasta ajustar densidades a 1100 pies/ha: €837/ha( incluye posterior triturado de restos en las calles, mecanizado mediante martillos)

2. Qué cantidades suelen pagarse en las subvenciones por ha en caso de:

- plantación: coníferas 1100 pies/ha dificultades medias: €1527/ha
- poda: poda baja hasta 2,20 m en 800 pies/ha: €650/ha
- Clareos: reducción de densidad 30 %, selección de pies menos desarrollados, sin apertura de calles ni saca, mediante motosierra. €850/ha
- otras actuaciones:
- desbroces de calles: €268/ha
- perimetros de cortafuegos: €350/ ha
- fajas auxiliares de desbroce frente a incendios: €378/ ha

## Escenarios de precio del dinero

En un planteamiento inicial, las rentas se han actualizado teniendo en cuenta tres precios del dinero diferentes: 2 %, 3 % y 4 %, pero dado que la incidencia en el resultado final no es muy alta se han reducido al primer y último caso.

## Alternativas selvícolas

Se han considerado las cuatro alternativas de gestión descritas anteriormente.

### Escenario selvícola M2

Cuadro 2: Proporciones de madera (%) por calidades en el escenario M2

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>plantacion</b>	0	0	0	0
<b>subvención</b>	0	0	0	0
<b>clara 1000</b>	0	0	0	1
<b>clara 700</b>	0	0	0	1
<b>clara 300</b>	0	0.28	0.29	0.43
<b>corta final</b>	0.07	0.53	0.2	0.2

Cuadro 3: Precios por escenario de precios y tamaño de madera el escenario selvícola M2

RegimenClara	edad.int	E1_VCC20	E1_VCC7	E3_VCC20	E3_VCC7
M2	1	0	0	0	0
M2	3	0	0	0	0
M2	14	20	12	24	18
M2	22	20	12	24	18
M2	30	30.72	12	40.12	18
M2	40	44.5	12	57.75	18

### Escenario selvícola M4

Cuadro 4: Proporciones de madera (%) por calidades en el escenario M4

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>plantacion</b>	0	0	0	0
<b>subvención</b>	0	0	0	0
<b>clara 700</b>	0	0	0	1
<b>corta final</b>	0	0	0	1



Cuadro 5: Precios por escenario de precios y tamaño de madera el escenario selvícola M4

RegimenClara	edad.int	E1_VCC20	E1_VCC7	E3_VCC20	E3_VCC7
M4	1	0	0	0	0
M4	3	0	0	0	0
M4	15	20	12	24	18
M4	25	20	12	24	18

### Escenario selvícola M8

Efectivamente tiene que recoger mortalidad, por lo que he visto allí en las masas de este tipo podría ser del orden del 10-20 % en número de pies y tal vez un 5-10 % en volumen al final del turno

Yo propongo que sea del 10 % en volumen, y me temo que puede ser una estimación baja. Lo suponemos uniforme en todas las calidades, aunque puede que sea más lógico pensar en una mayor incidencia en los mas pequeños.

Cuadro 6: Proporciones de madera (%) por calidades en el escenario M8

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>plantacion</b>	0	0	0	0
<b>subvención</b>	0	0	0	0
<b>corta final</b>	0	0	0.225	0.675

Cuadro 7: Precios por escenario de precios y tamaño de madera el escenario selvícola M8

RegimenClara	edad.int	E1_VCC20	E1_VCC7	E3_VCC20	E3_VCC7
M8	1	0	0	0	0
M8	3	0	0	0	0
M8	35	19.8	12	25.2	18

### Escenario selvícola MG2.

Para el escenario selvicola MG2 se tendrán en cuenta dos alternativas posibles, con plantación y con regeneración natural, lo que supone dos escenarios económicos totalmente diferentes.

### MG2 con plantación

Cuadro 8: Proporciones de madera (%) por calidades en el escenario MG2

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>plantacion</b>	0	0	0	0
<b>subvención</b>	0	0	0	0
<b>clara 1000</b>	0	0	0	1
<b>clara 450</b>	0	0.24	0.38	0.38

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>corta final</b>	0.17	0.47	0.24	0.12

Cuadro 9: Precios por escenario de precios y tamaño de madera el escenario selvícola MG2

RegimenClara	edad.int	E1_VCC20	E1_VCC7	E3_VCC20	E3_VCC7
MG2	1	0	0	0	0
MG2	3	0	0	0	0
MG2	17	20	12	24	18
MG2	25	30.24	12	39.92	18
MG2	35	53.02	12	68.53	18

### MG2 con regeneración natural seguida de clareo a los 5 años

Se han considerado

Cuadro 10: Proporciones de madera (%) por calidades en el escenario MG2 con regeneración natural

	proporcion_A	proporcion_B	proporcion_C	proporcion_D
<b>regeneración</b>	0	0	0	0
<b>clareo 1250</b>	0	0	0	0
<b>clara 1000</b>	0	0	0	1
<b>clara 450</b>	0	0.24	0.38	0.38
<b>corta final</b>	0.17	0.47	0.24	0.12

Cuadro 11: Precios por escenario de precios y tamaño de madera el escenario selvícola MG2 con regeneración natural

	RegimenClara	edad.int	E1_VCC20	E1_VCC7	E3_VCC20	E3_VCC7
<b>plantacion</b>	MG2rn	0	0	0	0	0
<b>subvención</b>	MG2rn	5	0	0	0	0
<b>clara 1000</b>	MG2rn	17	20	12	24	18
<b>clara 450</b>	MG2rn	25	30.24	12	39.92	18
<b>corta final</b>	MG2rn	35	53.02	12	68.53	18

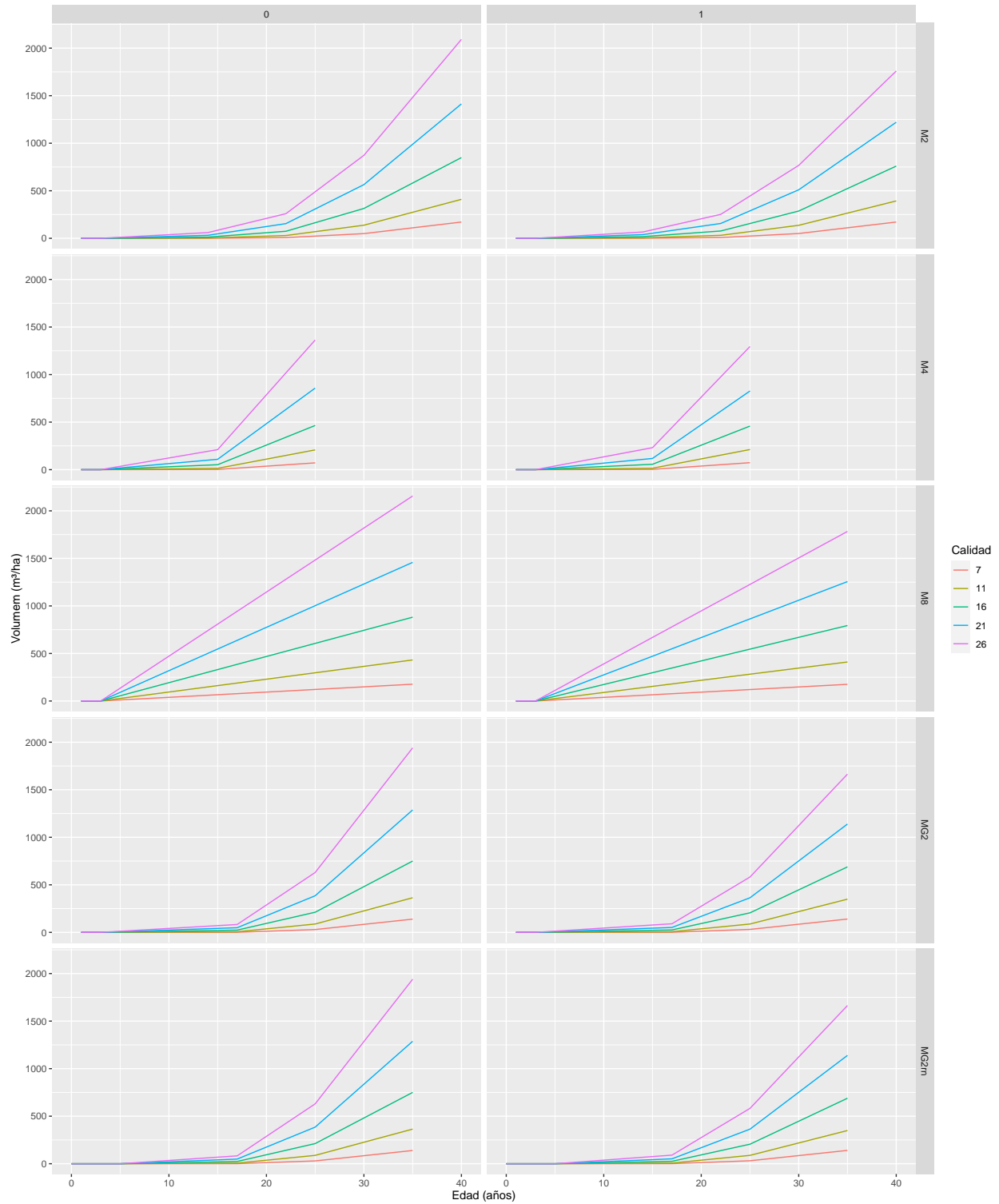
## Análisis económico

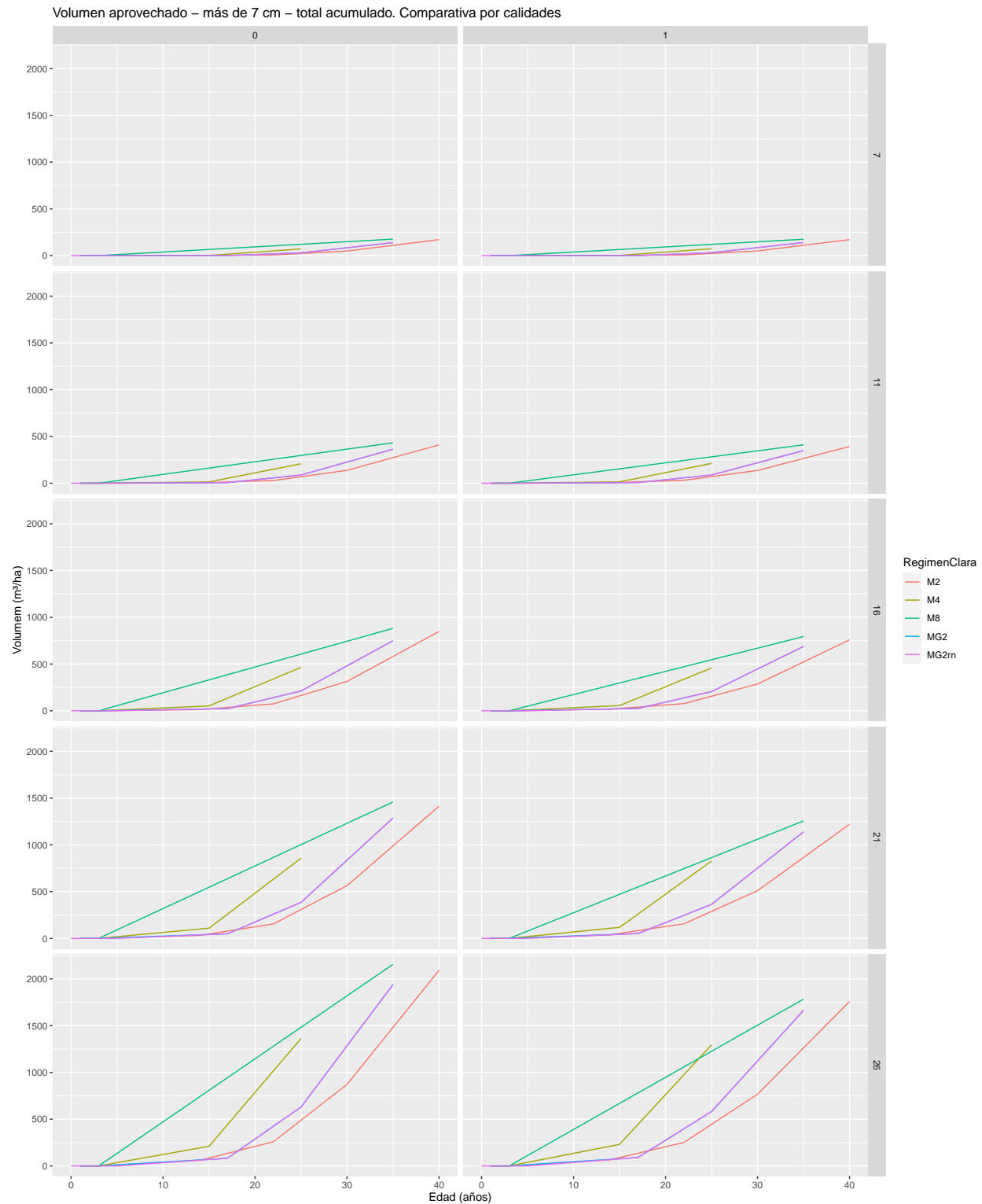
##	RegimenClara	Zona	Calidad	Edad	N	Vol.comercial20
##	M2	:60	0:115	7 :46	Min. : 0.00	Min. : 0
##	M4	:40	1:115	11:46	1st Qu.: 3.00	1st Qu.: 300
##	M8	:30		16:46	Median :15.00	Median :1000
##	MG2	:50		21:46	Mean :15.48	Mean : 787
##	MG2rn	:50		26:46	3rd Qu.:25.00	3rd Qu.:1250
##					Max. :40.00	Max. :1250
##	Vol.comercial7					Max. :1947.0
##						Vol.comercial7a20

##	Min.	:	0.000	Min.	:	0.000
##	1st Qu.:		0.000	1st Qu.:		0.000
##	Median :		7.069	Median :		7.069
##	Mean	:	180.500	Mean	:	32.722
##	3rd Qu.:		188.183	3rd Qu.:		51.909
##	Max.	:	2156.127	Max.	:	209.087

A continuación se muestran el volumen total acumulado que se aprovecha, para cada uno de los escenarios selvícolas, zona y calidad de estación, en m<sup>3</sup>/ha de madera de más de 7 cm de diámetro en punta delgada:

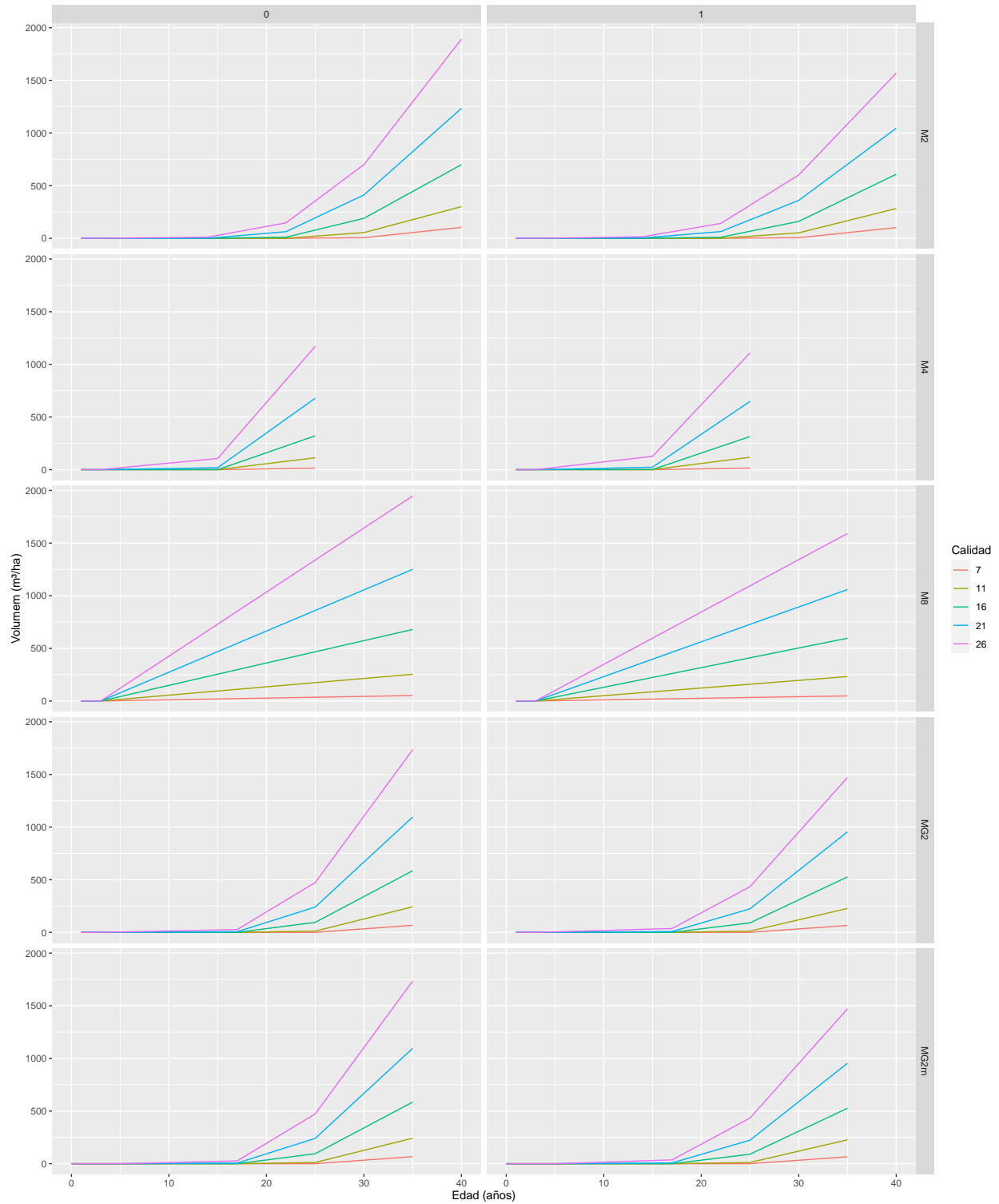
Volumen aprovechado – más de 7 cm – total acumulado. Comparativa por regímenes de clara

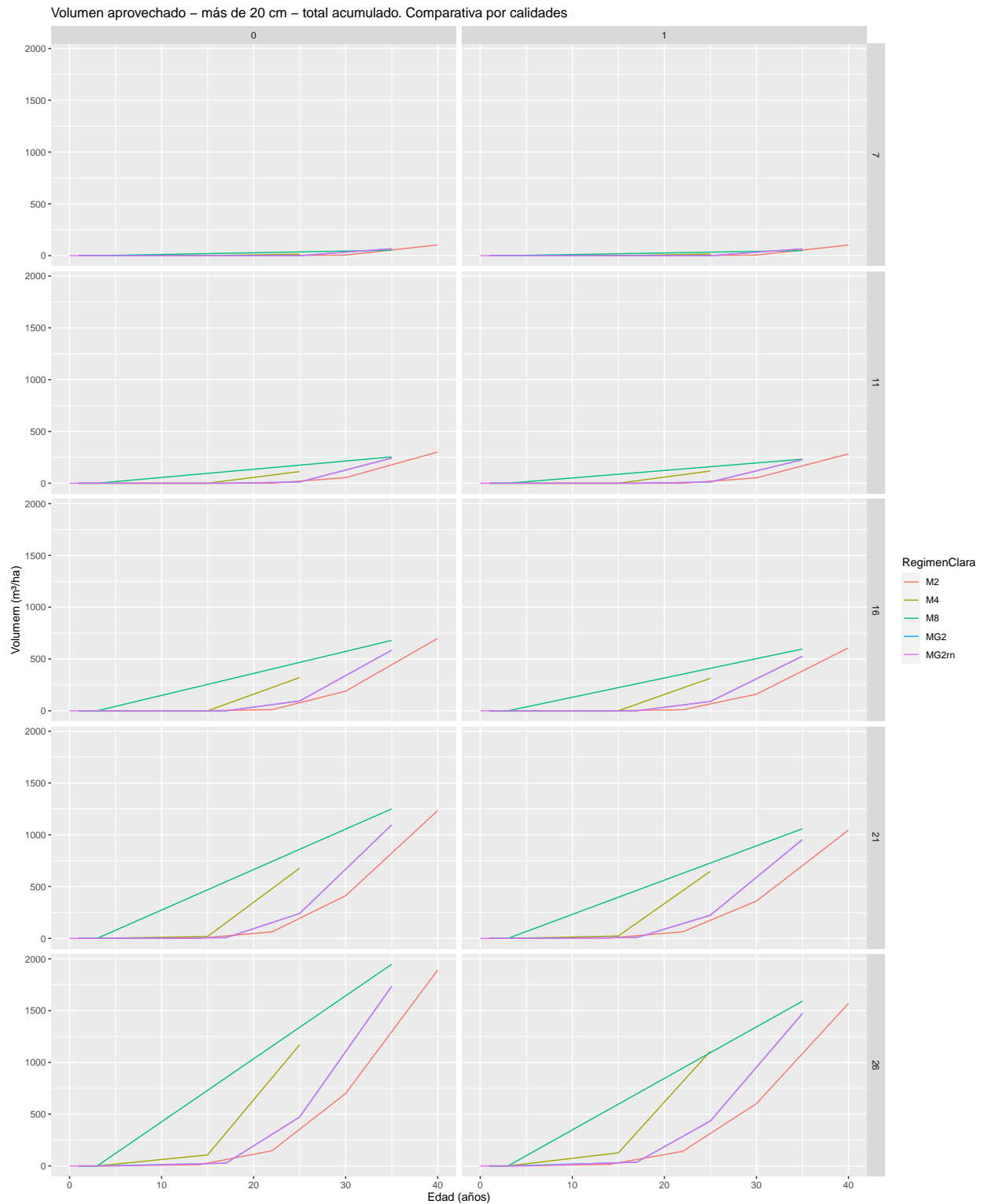




y el volumen acumulado aprovechado de más de 20 cm en punta delgada:

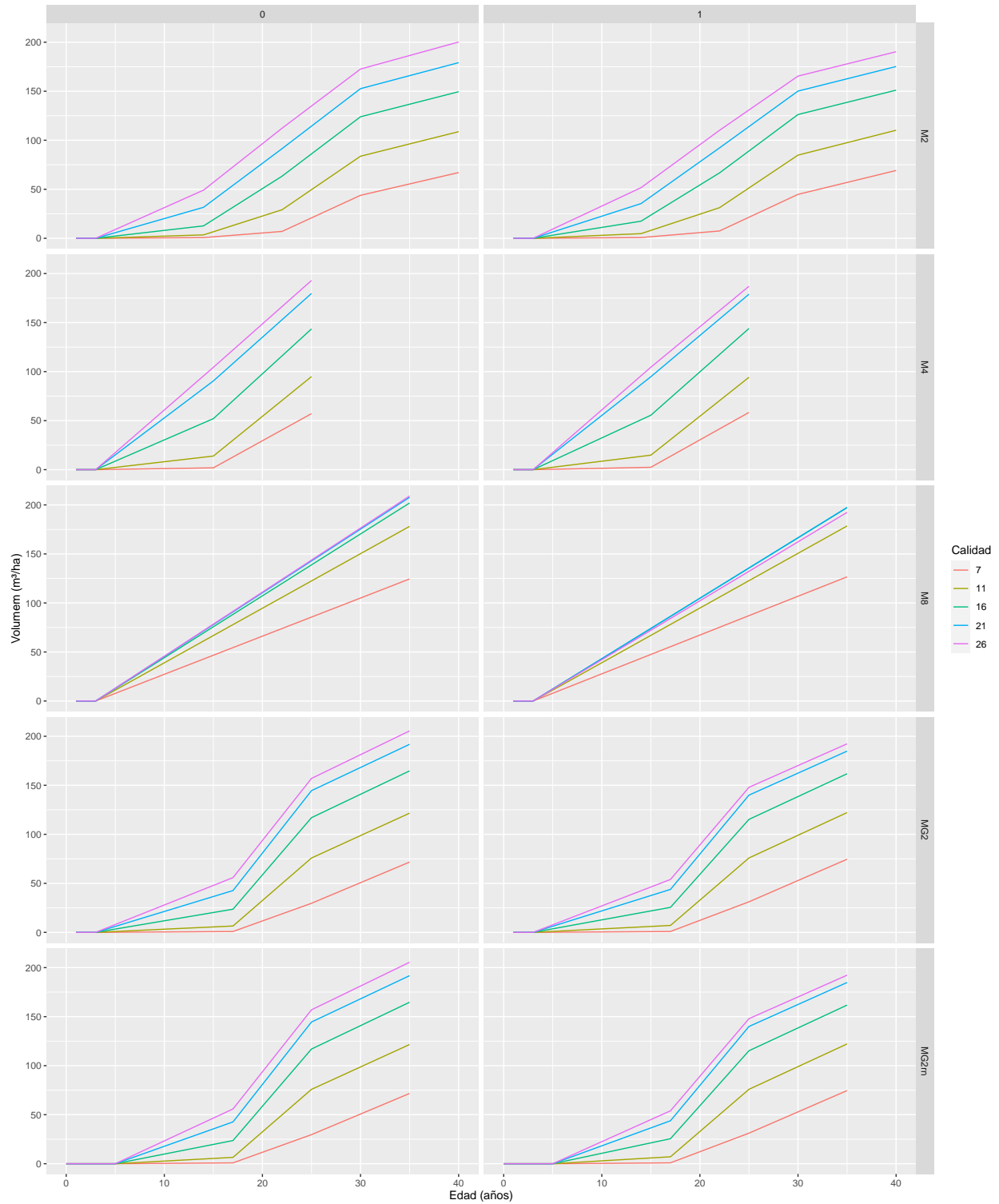
Volumen aprovechado – más de 20 cm – total acumulado. Comparativa por regimenes de clara





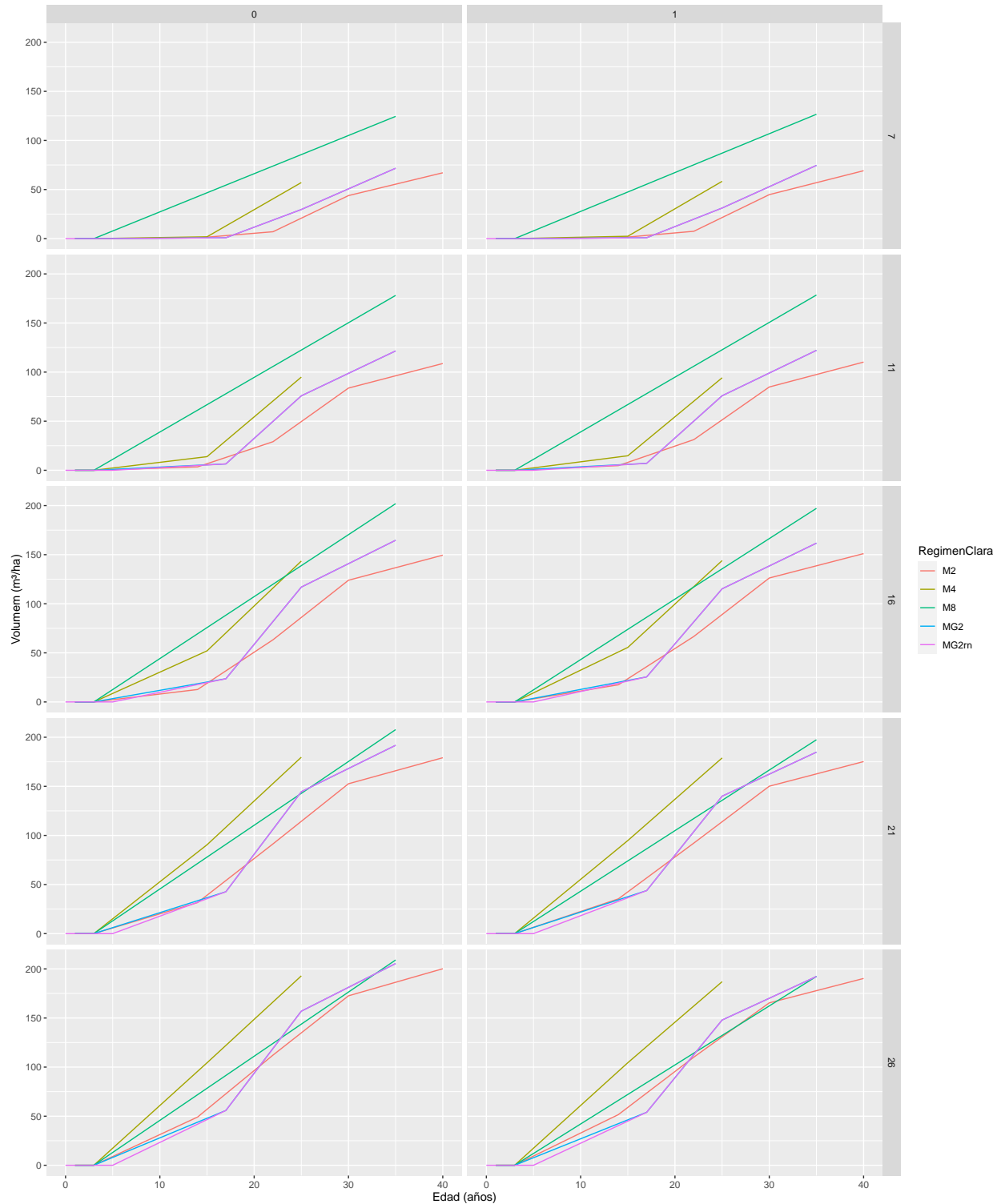
y el volumen aprovechado entre 7 y 20 cm en punta delgada:

Volumen aprovechado – de 7 a 20 cm – total acumulado. Comparativa por regimenes de clara





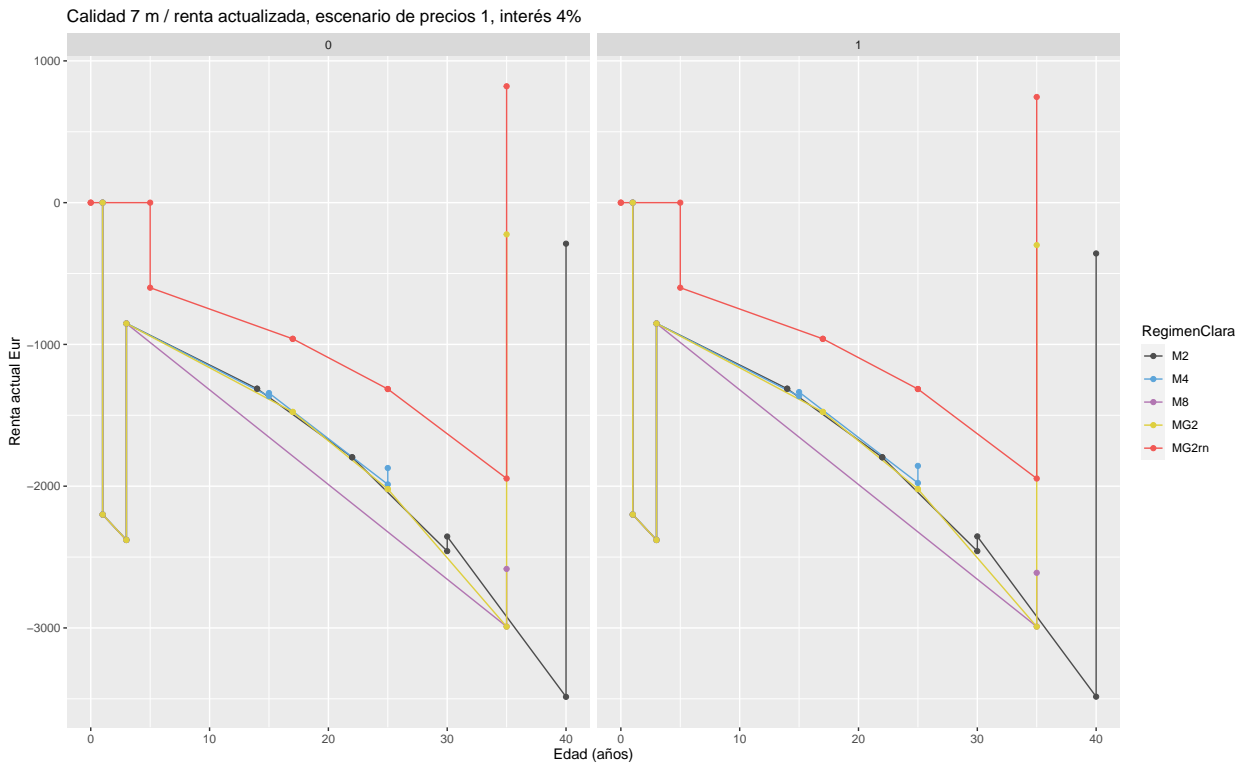
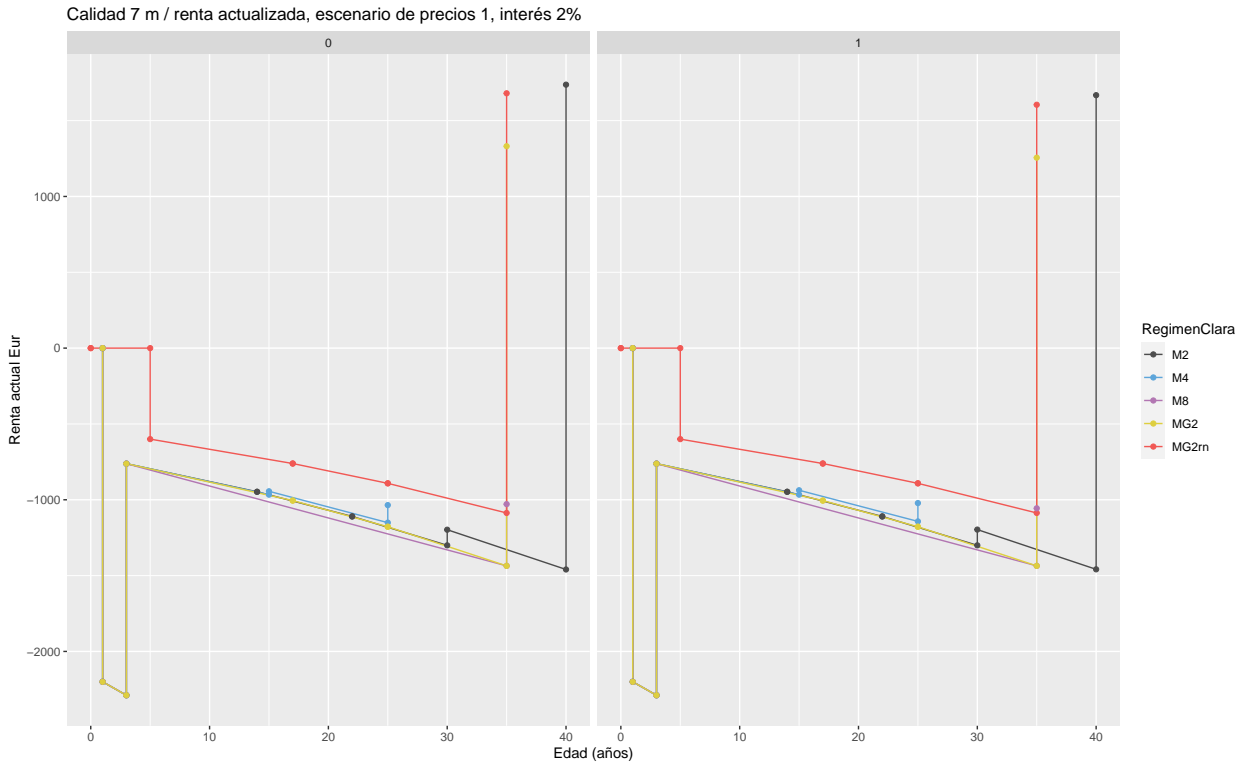
Volumen aprovechado – de 7 a 20 cm – total acumulado. Comparativa por calidades



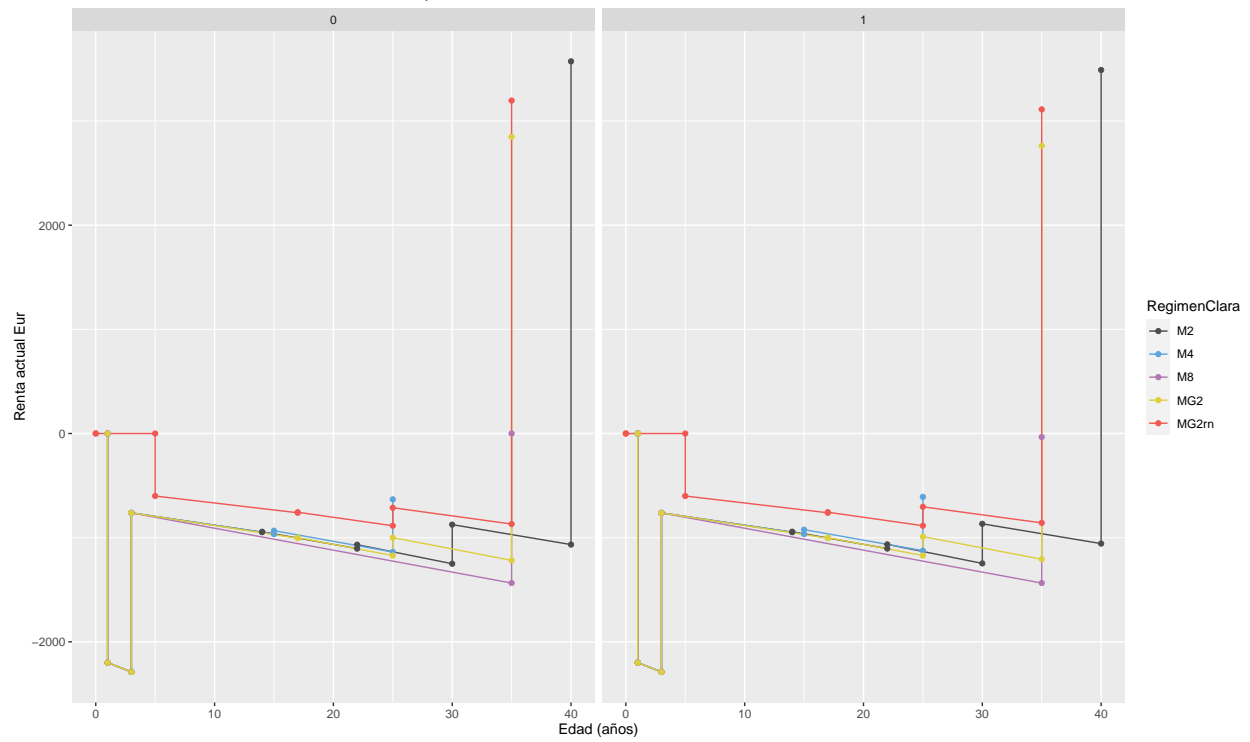
### Calidad de estación 7 m (Edad índice 20 años)

En zonas con muy baja calidad de estación está totalmente desaconsejado el uso de *Pinus pinaster* en ninguno de los escenarios selvícolas estudiados, ya que ninguna de las intervenciones selvícolas permite la recuperación

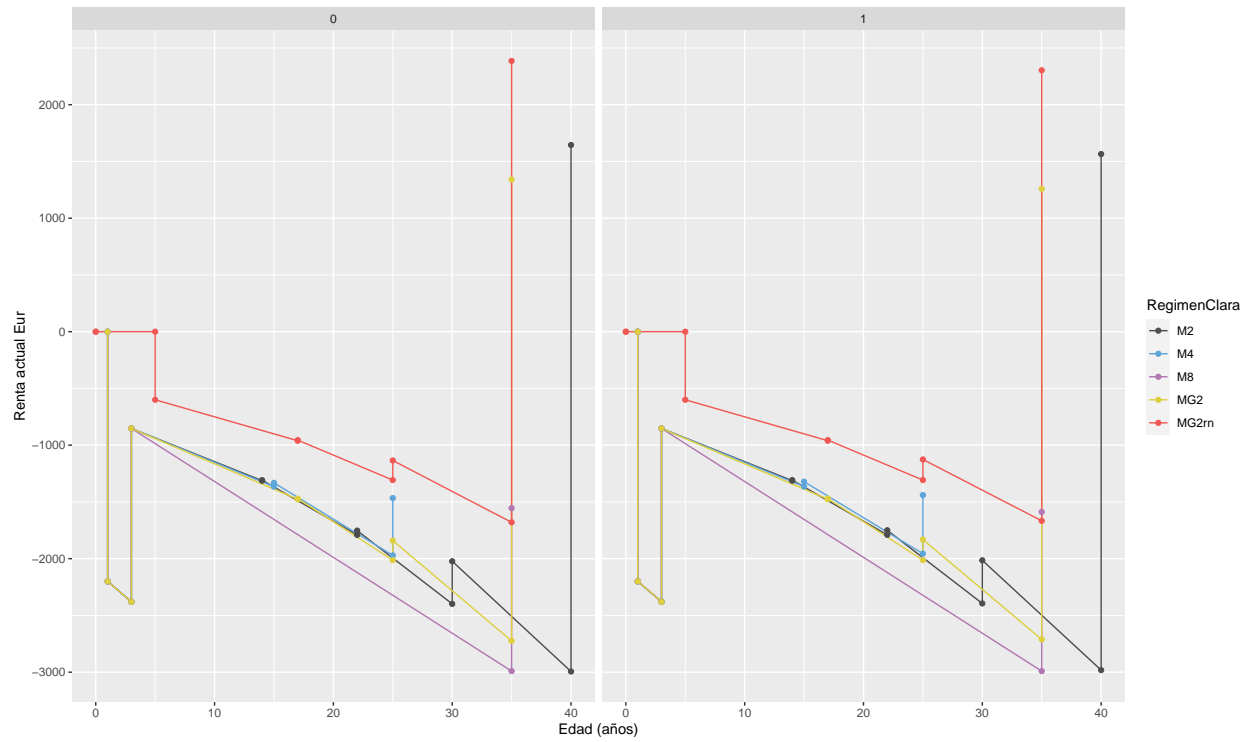
del capital, y ello solo es posible en la corta final en los escenarios M2, MG2



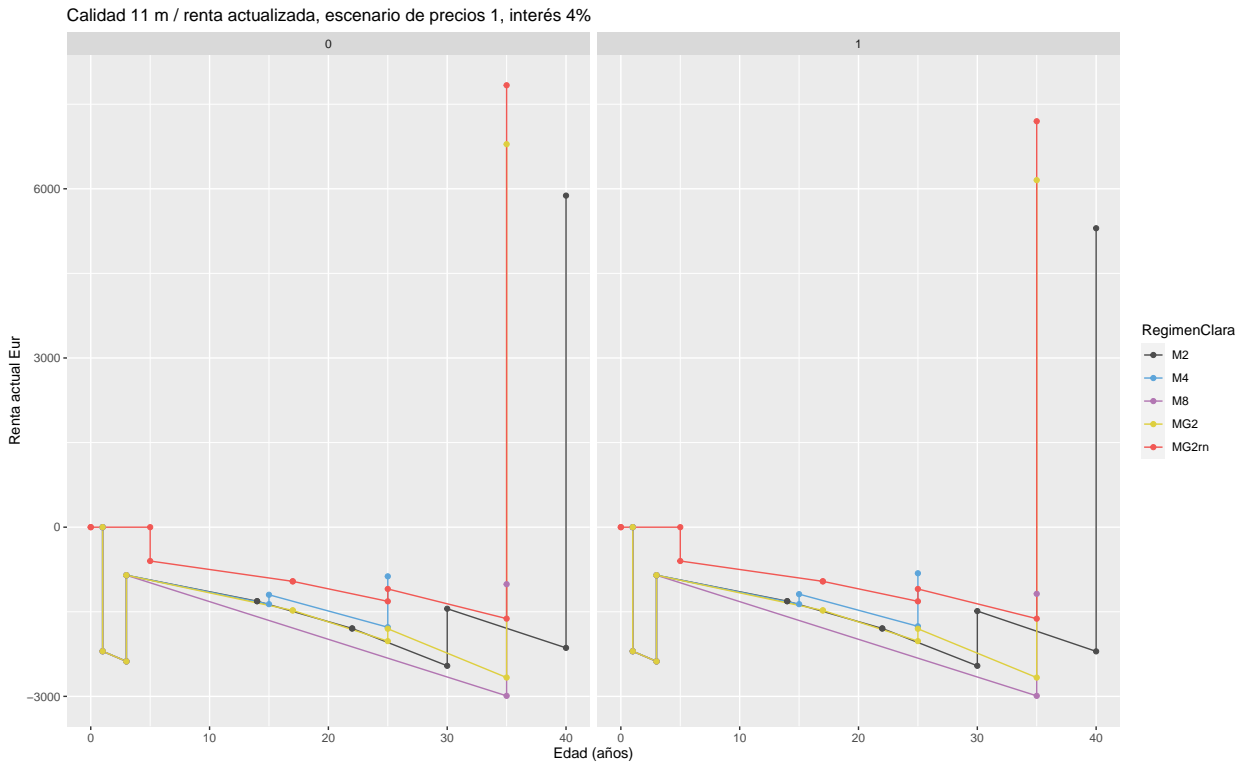
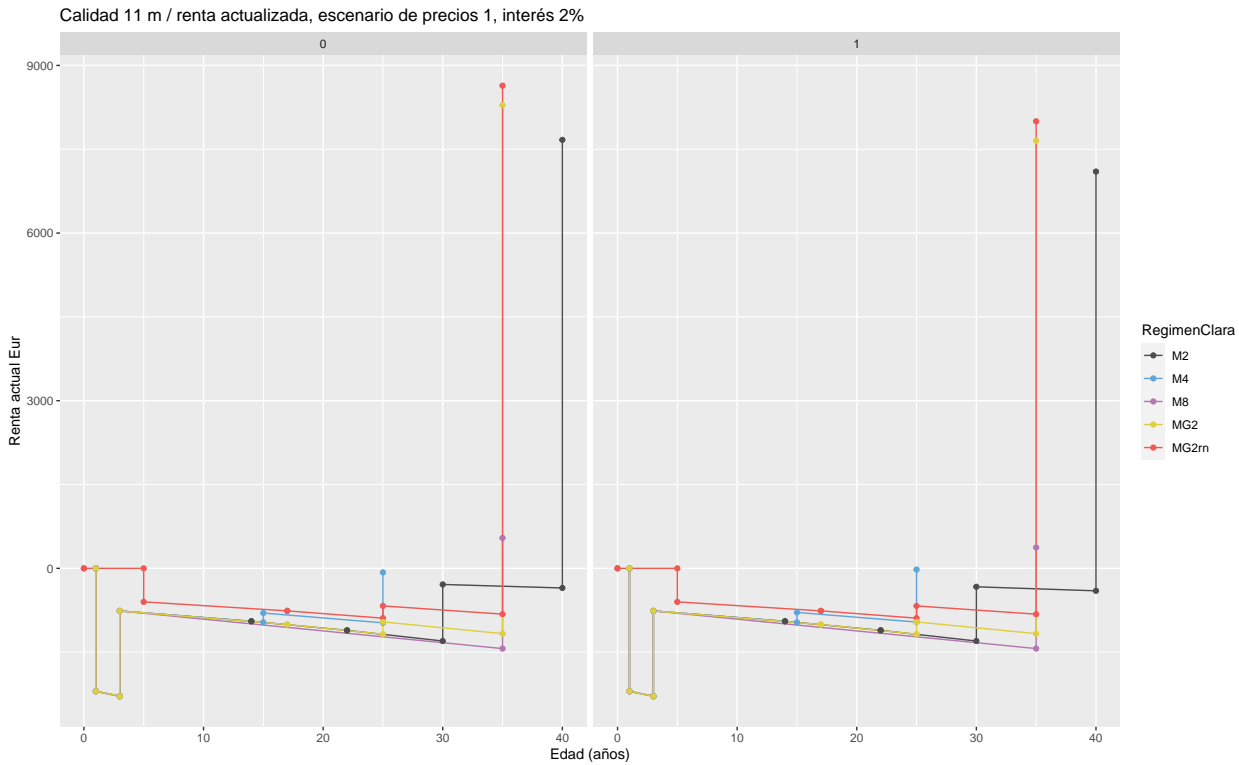
Calidad 7 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 2%



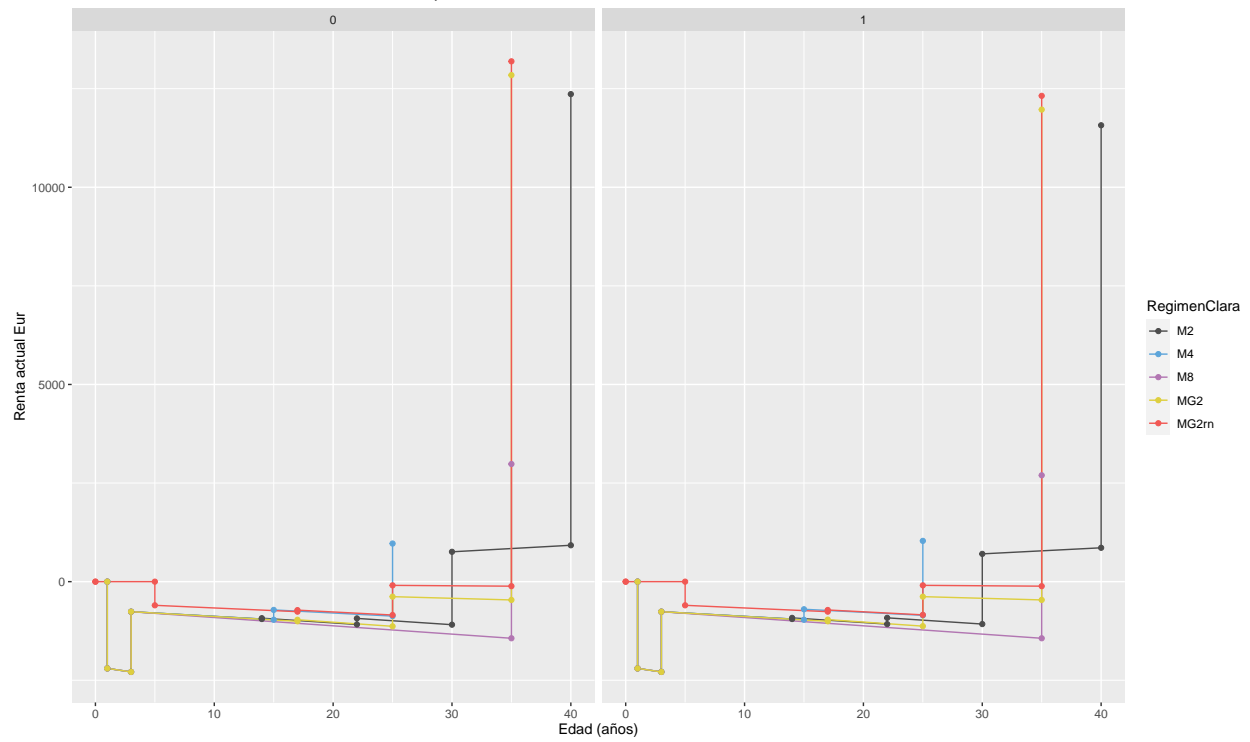
Calidad 7 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 4%



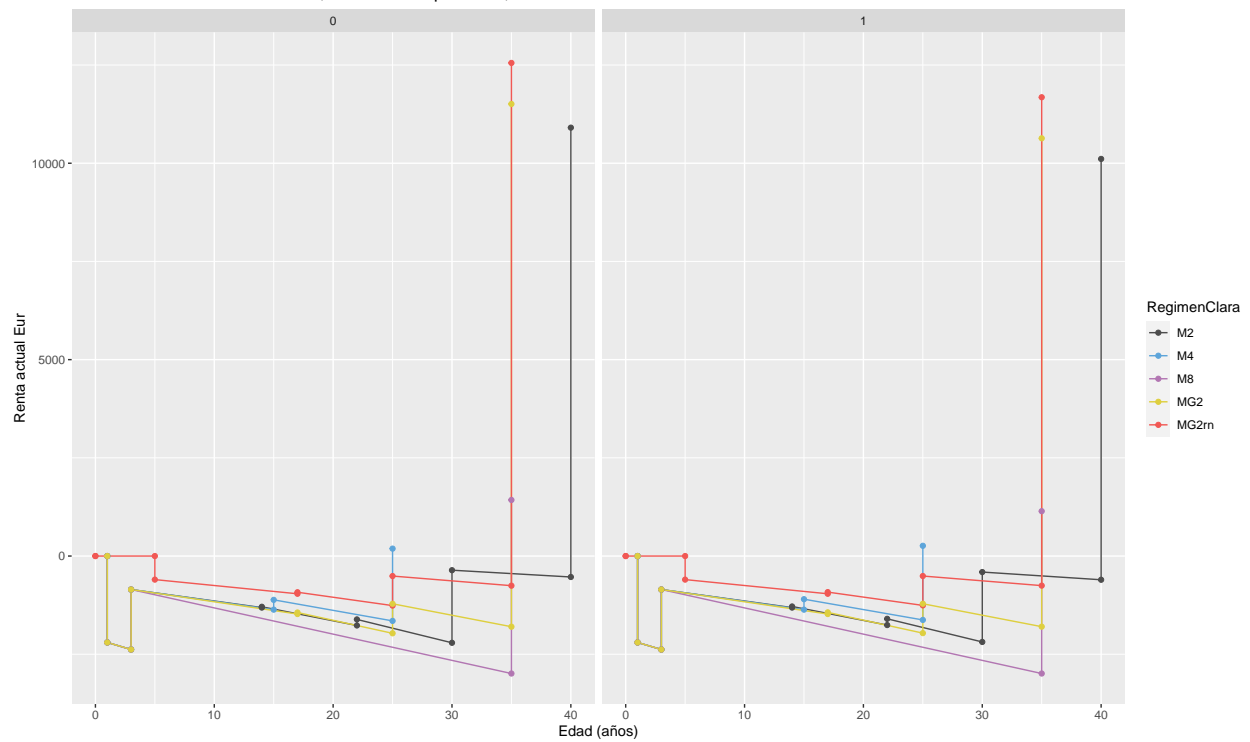
Estación de calidad 11 m a 20 años



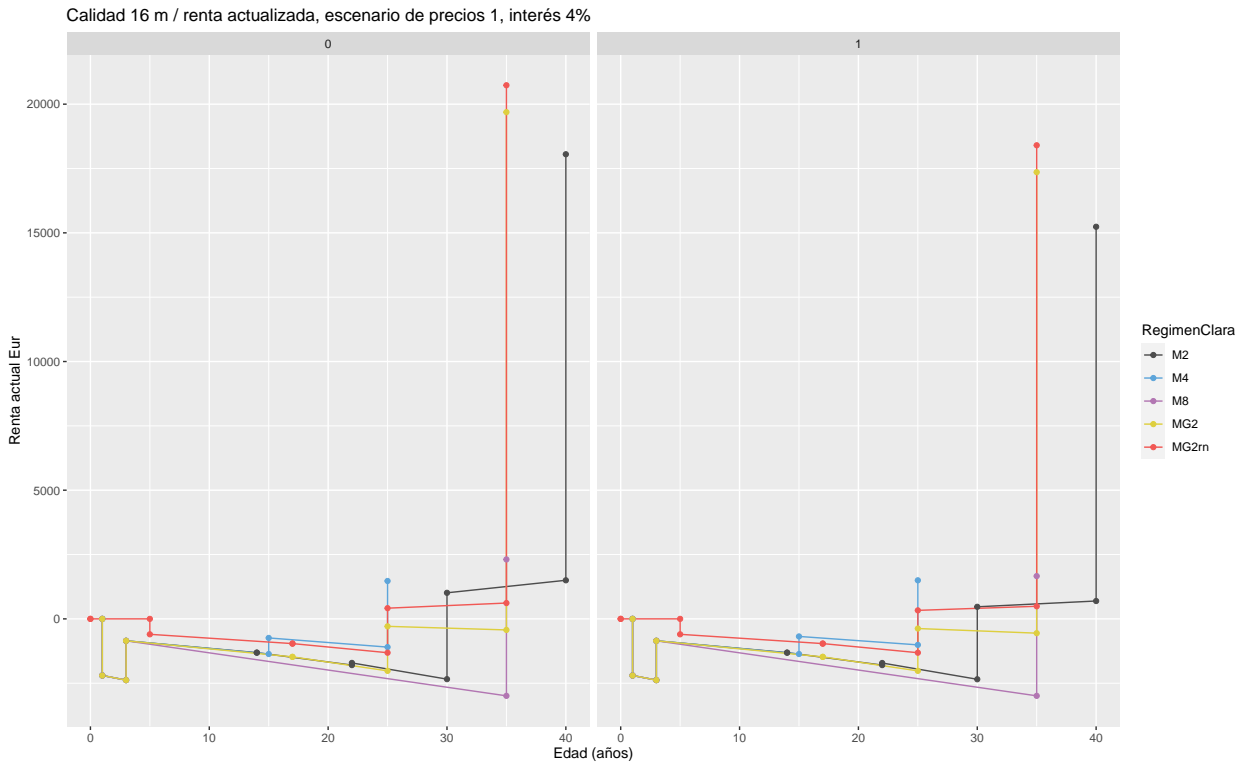
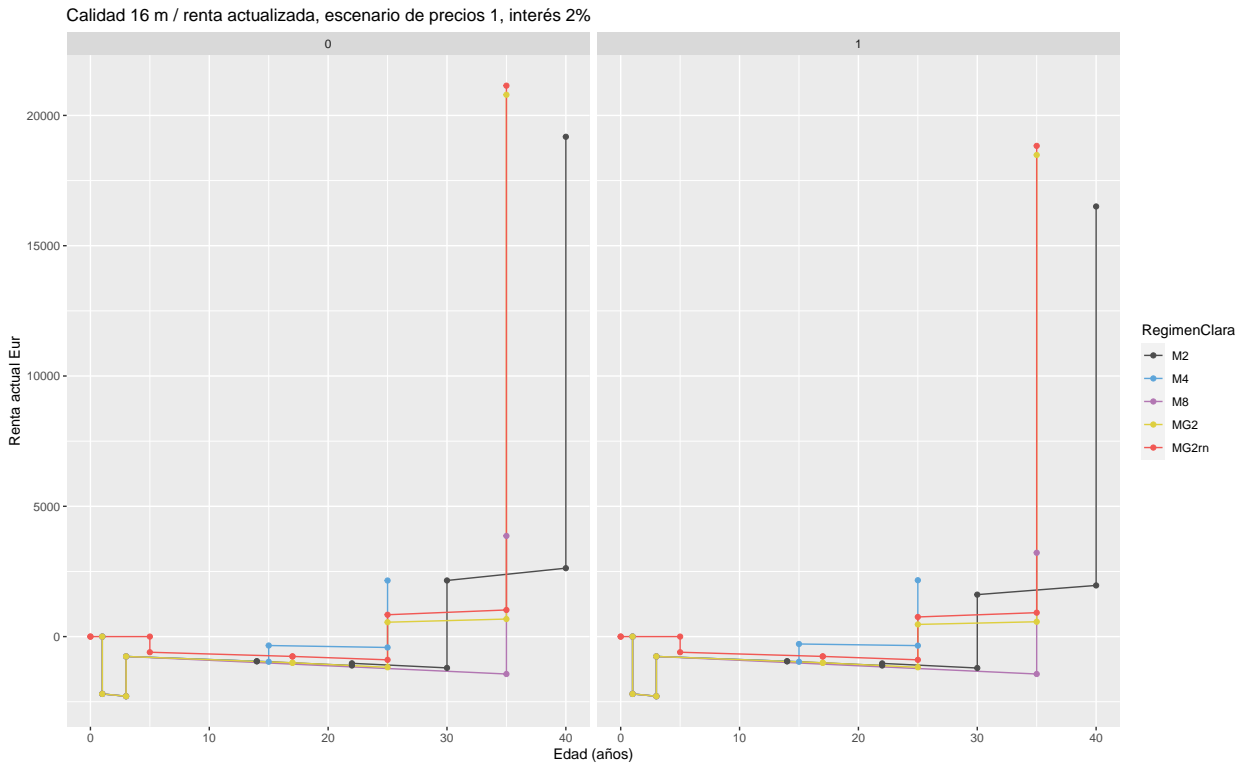
Calidad 11 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 2%



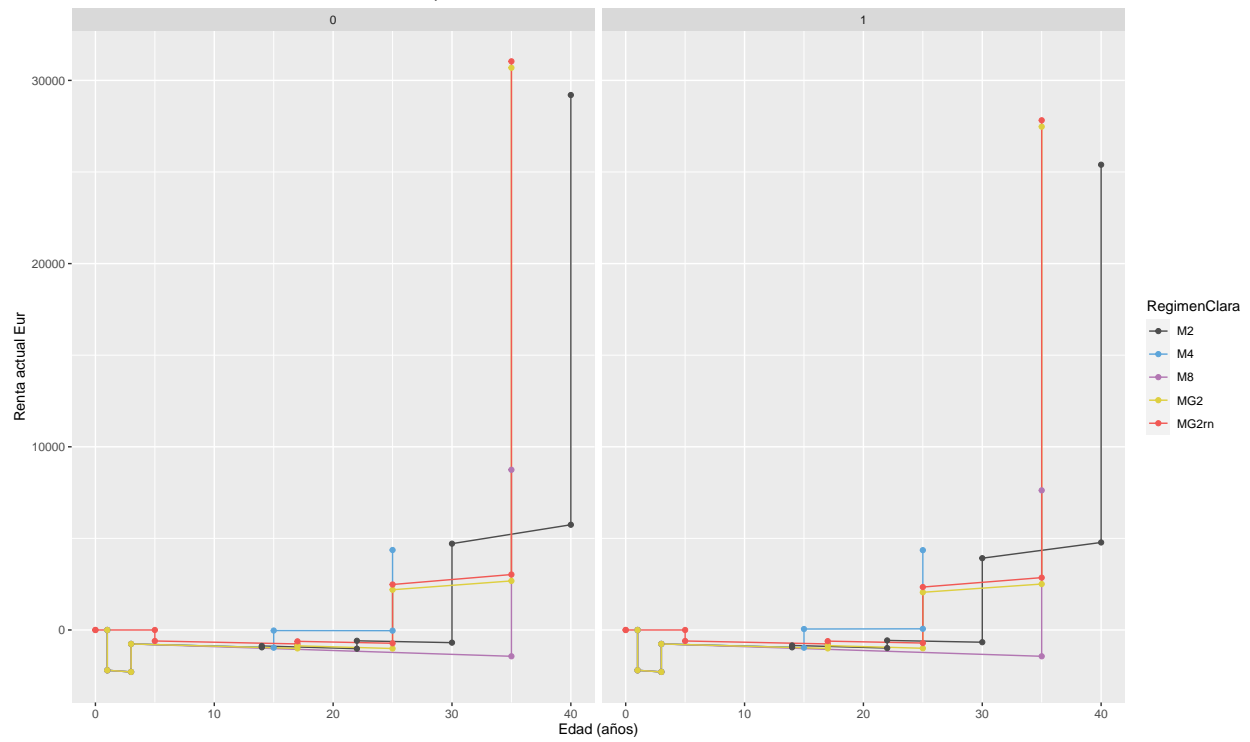
Calidad 11 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 4%



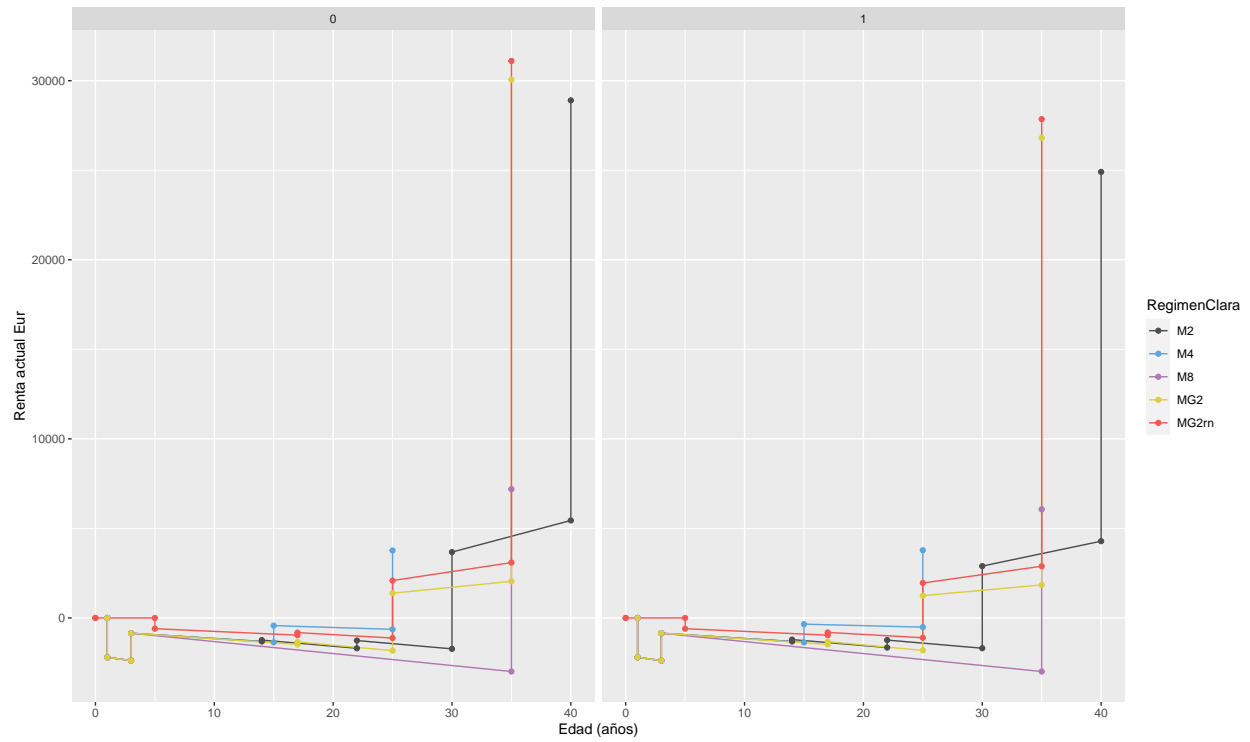
Estación de calidad 16 m a 20 años



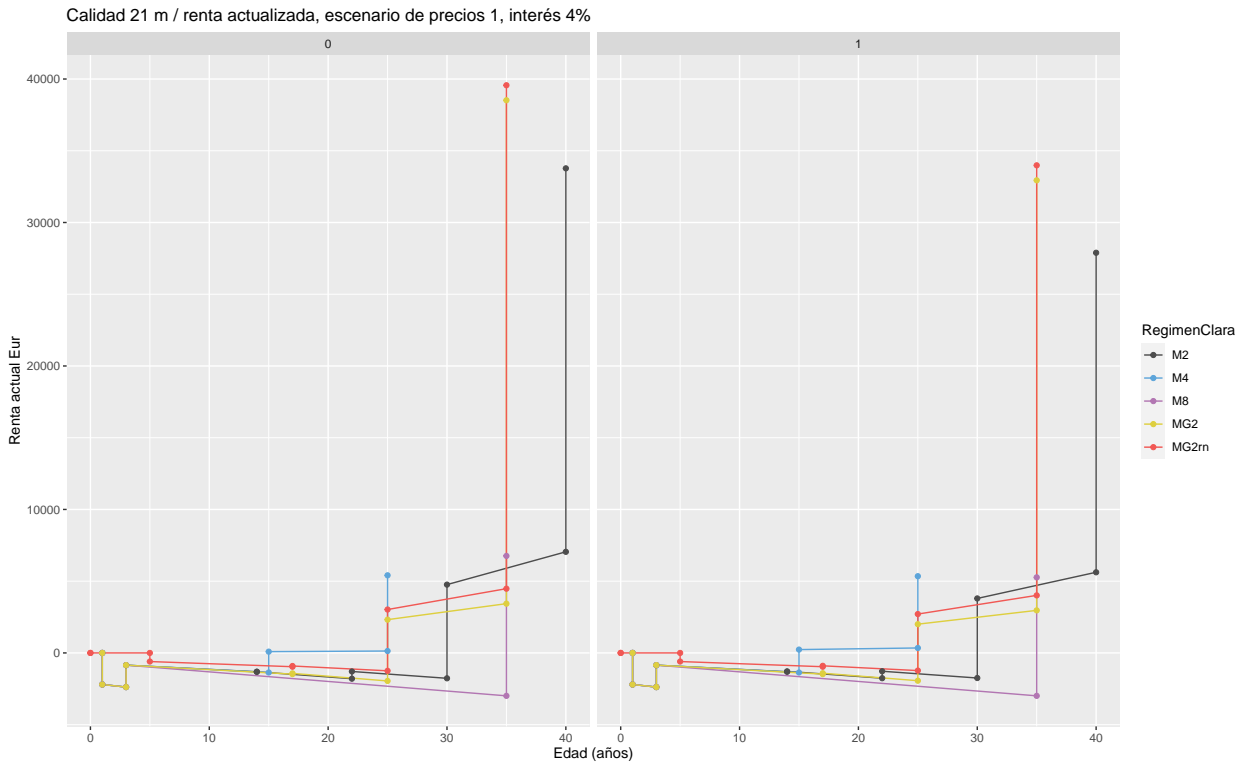
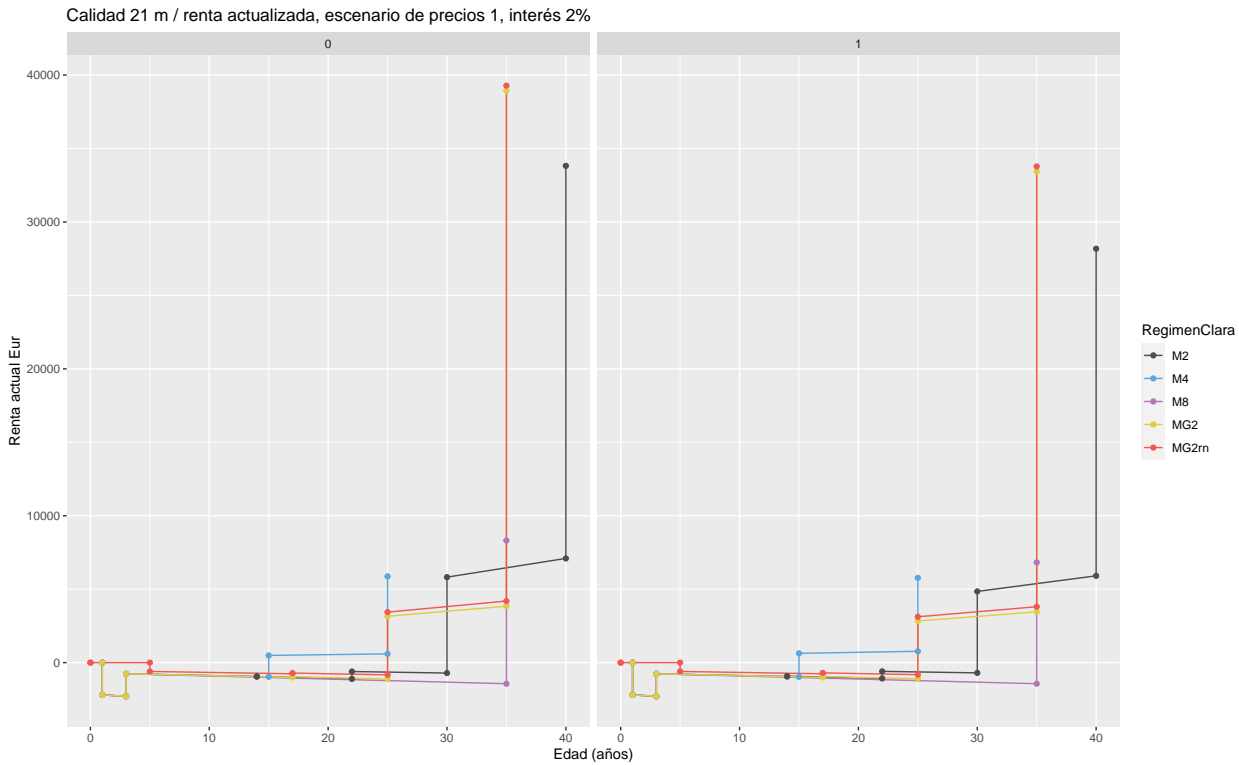
Calidad 16 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 2%



Calidad 16 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 4%

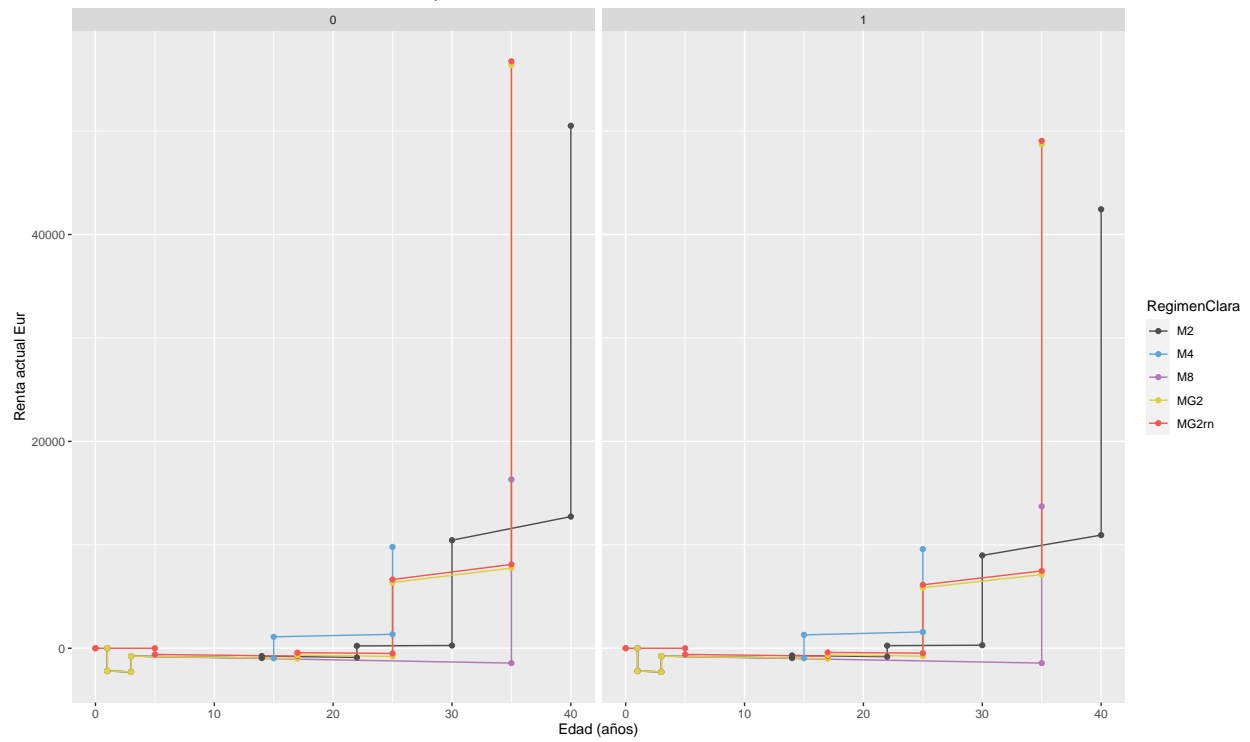


Estación de calidad 21 m a 20 años

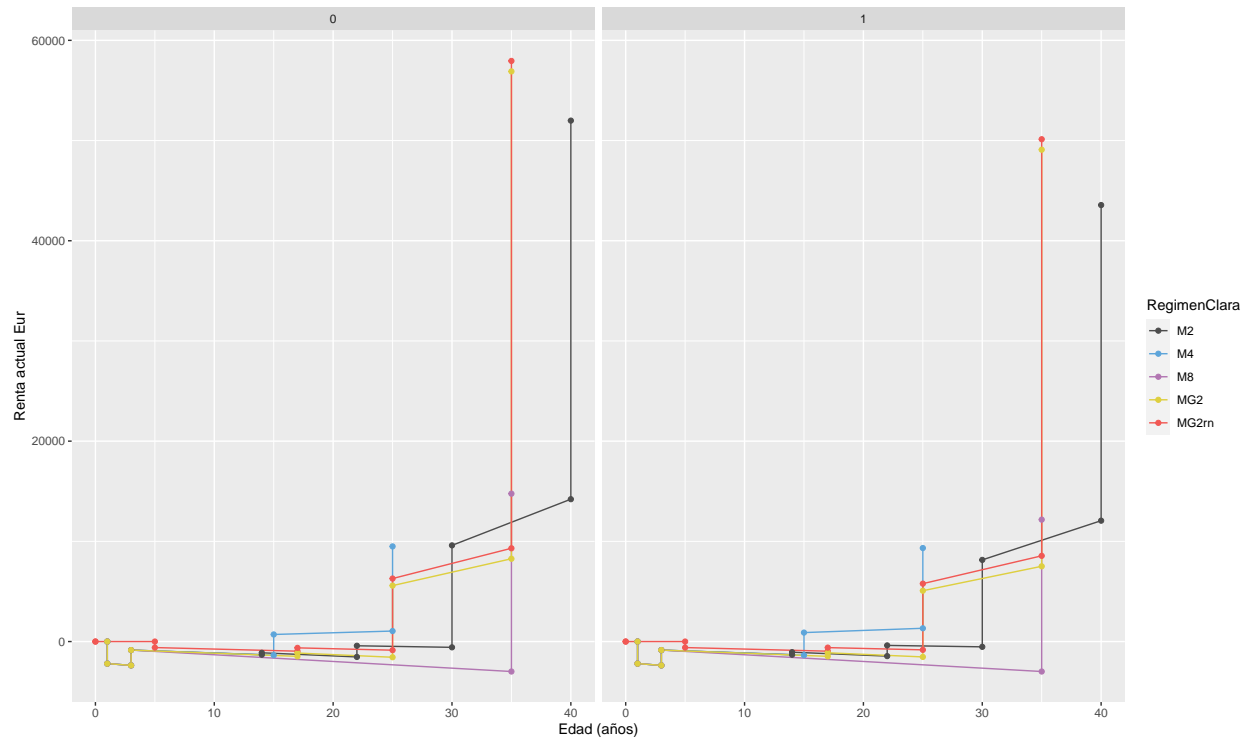




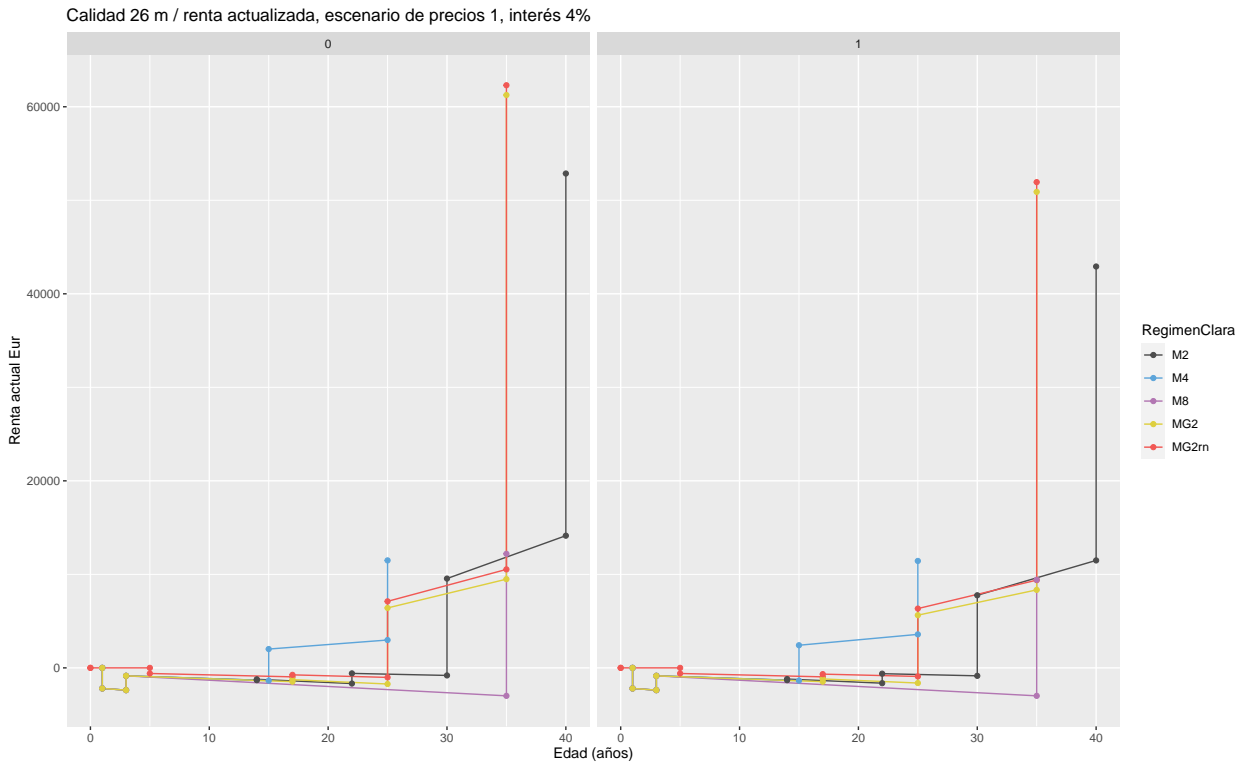
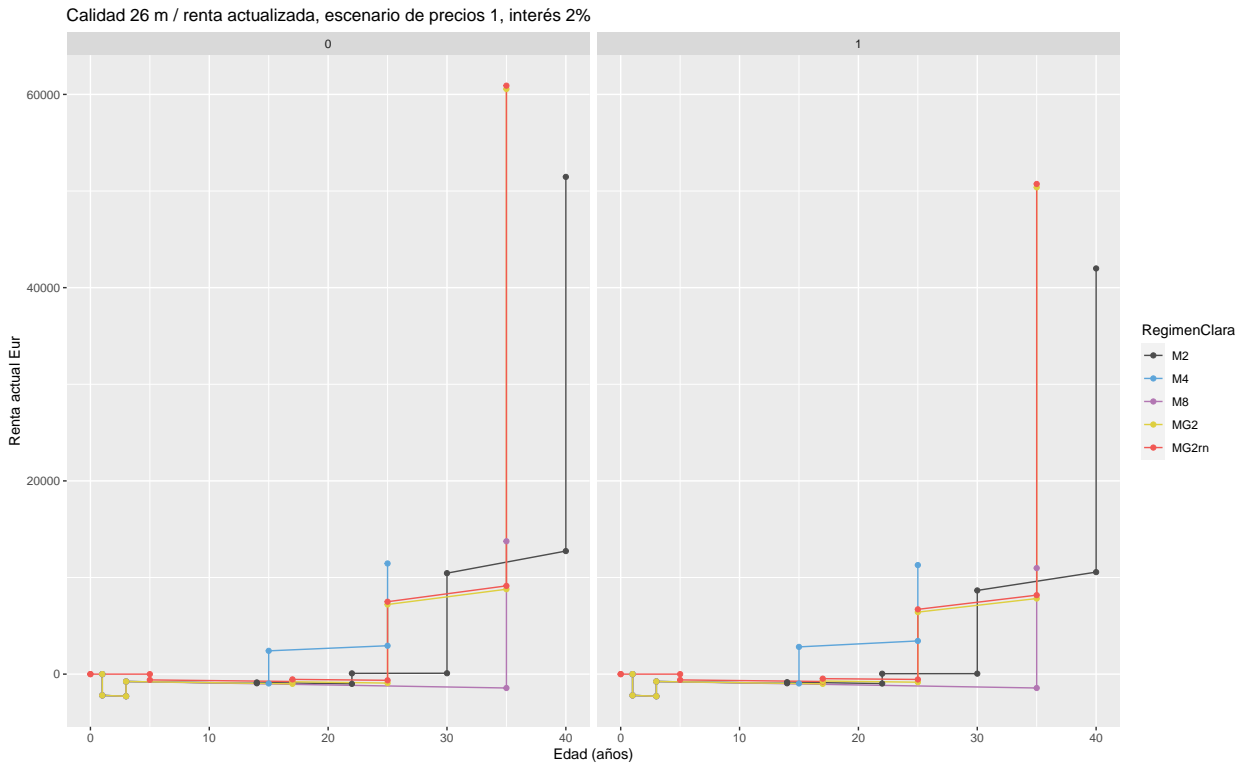
Calidad 21 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 2%



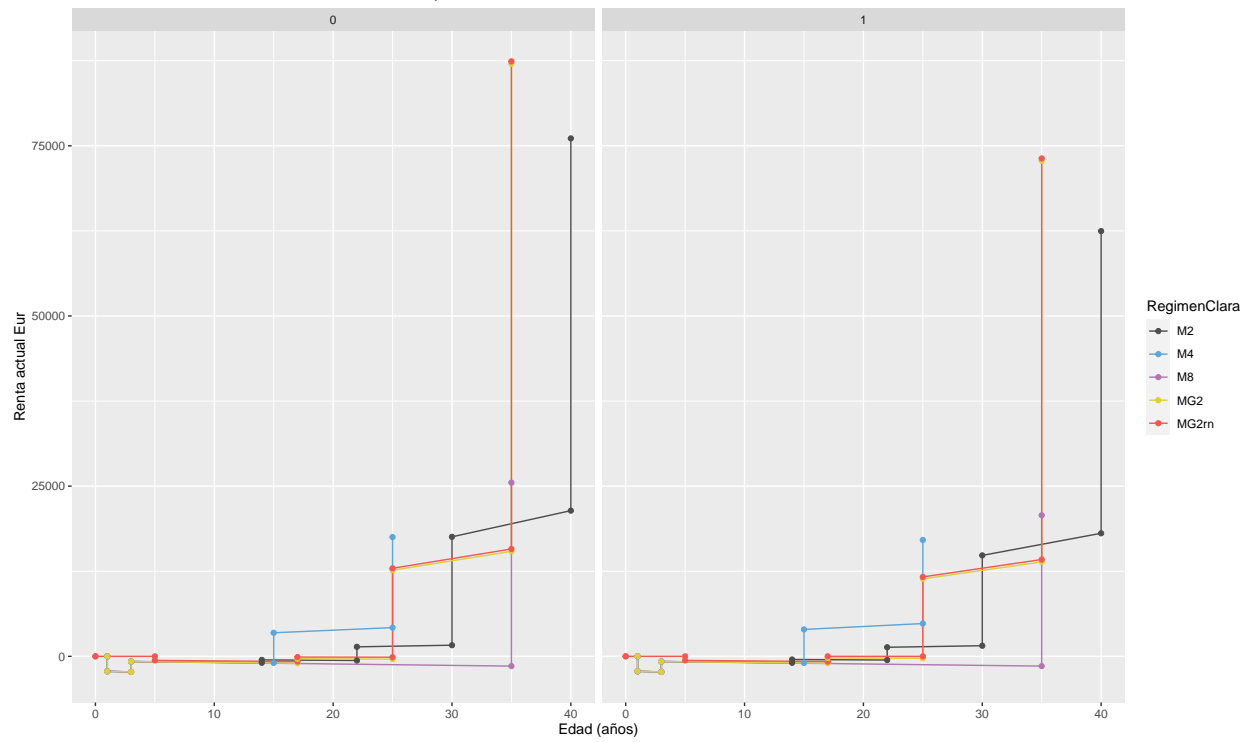
Calidad 21 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 4%



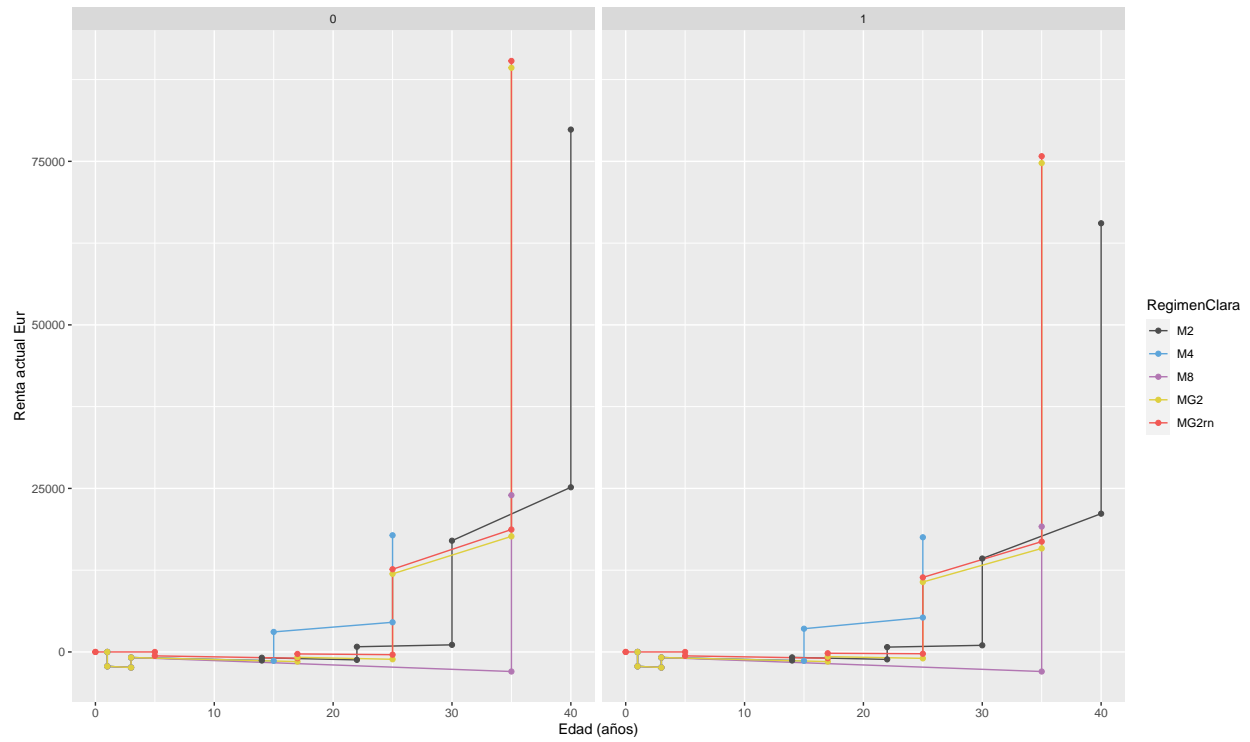
Estación de calidad 26 m a 20 años



Calidad 26 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 2%



Calidad 26 m / renta actualizada, escenario de precios 3, interés 4%



## Conclusiones

La principal conclusión que podemos obtener del presente análisis económico es que la calidad de estación mínima que asegura beneficio económico es 16 m para cualquier escenario selvícola de precios y de interés del dinero.

La siguiente conclusión es que el escenario selvícola MG2 es el mejor en todas las calidades y escenarios, salvo para calidad 7 m con un interés del 2 %.

En buenas calidades parece que las previsiones de volumen aprovechable son muy buenas, quizá excesivas, sobre todo para el escenario M8 sin ninguna intervención selvícola. Esto puede hacer pensar que es necesaria una simulación más precisa, sobre todo en este escenario sin selvicultura en el que incluir el efecto de la mortalidad natural parece obligado.