

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA PENERGETIC SOBRE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS, PRODUCTIVOS Y DE CALIDAD DE FRUTA EN PLANTAS DE NOGAL CV. CHANDLER BAJO CONDICIONES DE RESTRICCIÓN HÍDRICA.

ENSAYO AGROTRUST 2021-2022



ÍNDICE

OBJETIVO	3
MATERIALES Y MÉTODOS	3
Datos meteorológicos.....	4
Tratamientos	6
Evaluaciones.....	9
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	11
RESULTADOS	12
Cuaja y retención de frutos.....	12
Contenido de humedad del suelo	13
Potencial hídrico de tallo	14
Conductancia estomática.....	15
Largo de brotes.....	16
Rendimiento y productividad	17
Calidad de fruto	18
Distribución de calibres	20
Distribución de color	21
CONCLUSIONES	22

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA PENERGETIC SOBRE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS, PRODUCTIVOS Y CALIDAD DE FRUTA SOBRE PLANTAS DE NOGAL CV. CHANDLER BAJO CONDICIONES DE RESTRICCIÓN HÍDRICA.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de los productos Penegetic B y Penegetic P sobre parámetros fisiológicos, productivos y calidad de fruta en plantas de nogal cv. Chandler, se realizó un estudio en un huerto comercial de nogales perteneciente a la Agrícola Alto Tunca, ubicado en la comuna de Codegua ($34^{\circ} 7'23.85''$ Latitud sur – $70^{\circ}39'23.23''$ Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Para cumplir con el objetivo señalado, se establecieron cuatro tratamientos: un Control regado al 100% del riego de campo (T0), un tratamiento control sin aplicaciones, pero con una restricción del 30% del riego (T1), los tratamientos T2 y T3 consistieron en plantas tratadas con el programa Penegetic B en poscosecha, floración y crecimiento de fruto. Solo el tratamiento T3 presentó una disminución del riego equivalente a un 70% del riego del campo, mientras que T2 se regó a un 100%.

Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluó: cuaja y retención de frutos, largo de brotes, potencial hídrico xilemático, conductancia estomática y humedad suelo (%volumétrico). Además, se evaluó al momento de cosecha los parámetros productivos y de calidad de fruta.

Considerando las condiciones de desarrollo de este ensayo, fue posible observar que aplicaciones de Penegetic en combinación con diferentes regímenes de riego no tienen efecto en los parámetros de potencial hídrico de tallo ni en la conductancia estomática evaluada en precosecha. Sin embargo, fue posible concluir que el tratamiento aplicado con Penegetic con un régimen de riego al 100% logró aumentar significativamente los parámetros productivos de rendimiento y carga frutal al igual que el calibre promedio de fruto desplazando la curva hacia los calibres más grandes. Del mismo modo, se pudo establecer que los tratamientos aplicados con Penegetic, independiente del régimen de riego establecido, aumentan significativamente la proporción de fruta clara (categoría extra light).

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la aplicación del programa Penergetic sobre los parámetros fisiológicos, productivos y calidad de fruta en plantas de nogal cv. Chandler bajo condición de restricción hídrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un huerto comercial de cerezos perteneciente a la Agrícola Alto Tunca, ubicado en la comuna de Codegua (34° 7'23.85" Latitud sur – 70°39'23.23" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Juglans regia</i> L.
Variedad	Chandler
Portainjerto	Franca
Año de plantación	2007
Distancia de plantación	6 x 7 m
Sistema de conducción	Eje
Sistema de riego	Micro aspersores (110 L/h Planta)
Fecha de cosecha	11-04-2022
Duración del ensayo	21-04-2021 al 25-04-2022



Figura 1. Plantas de nogal cv. Chandler correspondientes al ensayo.

Datos meteorológicos

Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica cercana al predio en el cual se desarrolló el estudio. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el ensayo, mientras que el Cuadro 2 entrega el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos.

Cuadro 1. Media aritmética mensual de temperatura mínima, temperatura máxima, oscilación térmica y precipitación acumulada mensual durante el período del ensayo.

Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
Abril	5,3	25,2	19,9	0,2
Mayo	4,3	19,2	14,8	13,7
Junio	2,6	17,3	14,7	23,2
Julio	-0,8	18,8	19,7	2,6
Agosto	3,1	17,9	14,8	48,6
Septiembre	4,1	21,1	17,0	24,8
Octubre	5,6	25,7	20,1	7,4
Noviembre	7,5	29,5	22,0	1,2
Diciembre	10,2	31,9	21,7	1,4
Enero	11,3	29,0	17,8	0,1
Febrero	10,3	28,4	18,1	0,0
Marzo	7,8	26,6	18,0	0,0
Abril	4,9	25,4	20,5	0,0

Cuadro 2. Registro de temperaturas y precipitaciones el día de la aplicación.

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
21-04-2021	9,2	23,6	14,4	0,0
21-10-2021	4,6	15,5	10,9	2,9
09-11-2021	7,8	29,1	21,3	0,0
19-11-2021	8,1	31,8	23,7	0,0
14-12-2021	6,5	31,8	25,3	0,0
20-01-2022	9,0	27,6	18,6	0,0

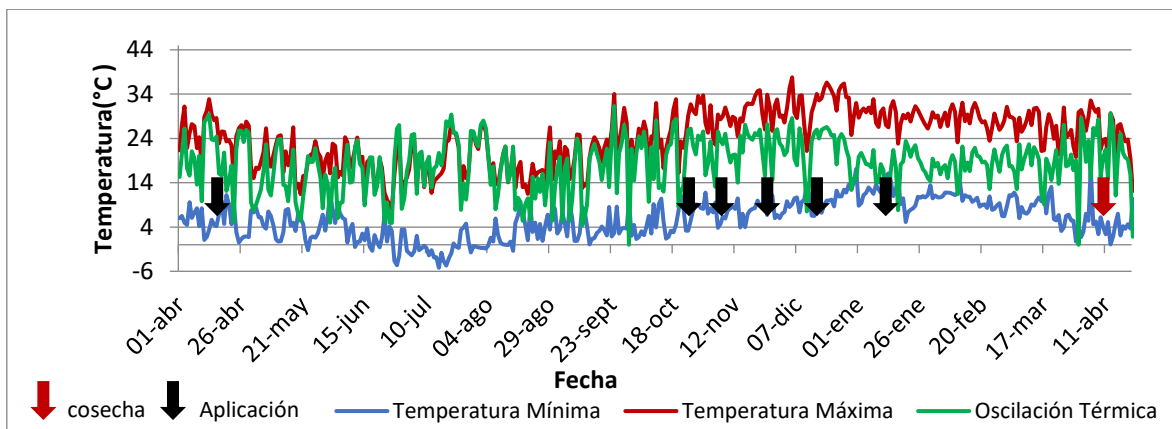


Figura 2. Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registrada durante el período de ejecución del ensayo.

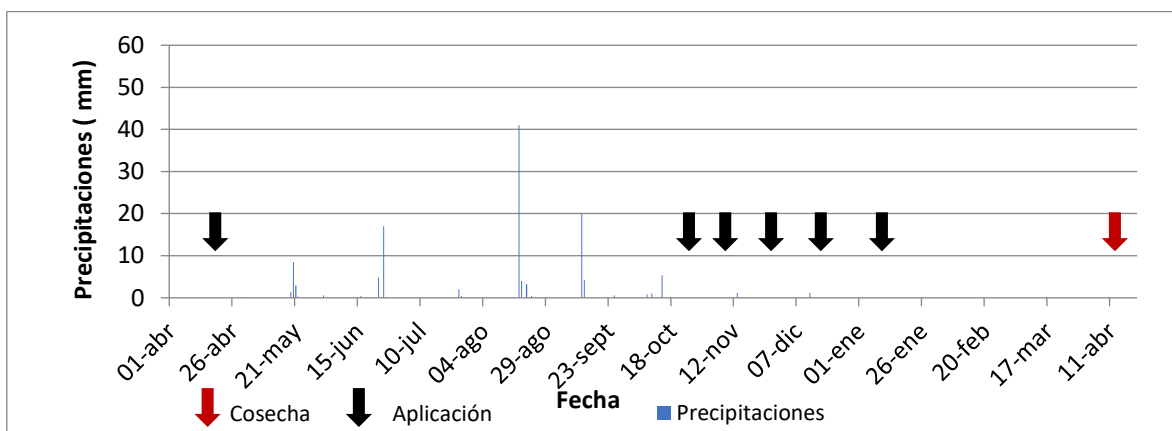


Figura 3. Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

Tratamientos

El detalle de los tratamientos aplicados es descrito en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos.

Tratamientos		Producto	Dosis (L o Kg /ha)	Mojamiento	Número de aplicaciones	Momento de aplicación
T0	Control Regado 100%	---	---	---	---	---
T1	Control Regado 70%	---	---	---	---	---
T2	Programa Penergetic (100% Riego Campo)	Penergetic B + Penergetic P	1 + 0,3	----	6	AB + CDEF
T3	Programa Penergetic (70% Riego Campo)	Penergetic B + Penergetic P	1 + 0,3	----	6	AB + CDEF

Donde:

A: Poscosecha: Penergetic B (21-04-2021)

B: Floración (Estados ff1 a ff2): Penergetic B (21-10-2021)

C: 30 días después de B: Penergetic P (19-11-2021)

D: Frutos de 20 mm: Penergetic P (14-12-2021)

E: Frutos de 35 mm: Penergetic P (29-12-2021)

F: 20 días después de E (inicio de endurecimiento cáscara): Penergetic P (20-01-2022)

Las aplicaciones fueron efectuadas mediante una maquina pulverizadora con pitón. La dosis del producto se calculó en base a las plantas por hectárea y la cantidad de plantas a aplicar por cada tratamiento. La aplicación a suelo se realizó calculando un mojamiento de suelo de 4 L/planta, equivalente a 46 s/planta de pulverización con la máquina.

La Figura 4 muestra un registro fotográfico durante la ejecución del ensayo.





Figura 4. Aplicación de tratamientos mediante maquina pulverizadora con pitón (A), condición de las plantas al momento de aplicación "B" (B), cambio de aspersores (C) medición de humedad de suelo con TDR (D), Cámara Scholander para evaluación de potencial hídrico (E) evaluación de conductancia estomática de hoja (F), Plantas con riego campo (G) y plantas con una restricción del 30% de riego.

Evaluaciones

PRECOSECHA

Cuaja y retención de frutos: Se determinó el número de flores pistiladas en 2 ramas madres por unidad experimental. En cada rama se tomaron secciones (basal, media y distal) en las cuales se realizó el conteo de número de flores pistiladas, posteriormente, después de la caída de flores, se determinó el número de frutos cuajados (posterior al estado Gf) y los frutos retenidos (a mediados de diciembre).

Largo de brotes: Se marcaron 10 brotes de 5 cm por repetición y se evaluó su longitud en dos momentos a lo largo de la temporada.

Potencial hídrico xilemático: Desde noviembre en adelante se realizaron mediciones de potencial hídrico xilemático mediante una cámara de presión tipo Scholander. Estas mediciones se realizaron durante el medio día solar en el foliolo terminal de cada hoja compuesta. Se realizó 1 medición mensual hasta marzo 2022 (4 evaluaciones).

Conductancia estomática: En las mismas fechas de medición de potencial xilemático se ejecutaron evaluaciones de conductancia estomática mediante un porómetro. Estas evaluaciones se realizaron en el foliolo de terminal de cada hoja compuesta durante el medio día solar.

Humedad de suelo: Posterior al inicio del riego se realizaron mediciones de la humedad de suelo mediante un sensor de humedad a una profundidad de 20 cm. Esta evaluación se realizó con el fin de monitorear y cuantificar la disminución de los riegos en los tratamientos.

COSECHA











Carga frutal: La carga frutal se estimó pesando el total de la fruta de la planta central de cada repetición y pesando una muestra de 100 frutos.

Rendimiento y productividad: Se pesó toda la fruta proveniente de planta central, con esto se obtuvo el rendimiento de cada tratamiento y se expresó como kg/árbol. La productividad se obtuvo mediante una relación entre los kilogramos obtenidos de cada planta y su respectiva ASTT.

Calidad de fruta: En una muestra de 100 frutos por unidad experimental se evaluó el peso de fruto (g), peso de semilla (g), porcentaje de llenado (%), distribución de calibres (%) de acuerdo con la escala de la Fotografía 1 y distribución de color (%) de acuerdo a la escala de la Fotografía 2.



Fotografía 1. Escala comercial de calibres para nueces.

Color más claro	Color más oscuro
Extra Clara (Extra Light)	
	
Clara (Light)	
	
Ámbar clara (Light amber)	
	
Ámbar (Amber)	
	
Amarilla (Yellow)	
	

Fotografía 2. Escala comercial de color para nueces.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Para comparar los tratamientos, las medias de cada evaluación se sometieron a un análisis de modelos lineales generales y mixtos (MLMix) y a un análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos (p -valor $< 0,05$), las medias fueron separadas mediante una prueba de comparación múltiple de LSD de Fisher con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

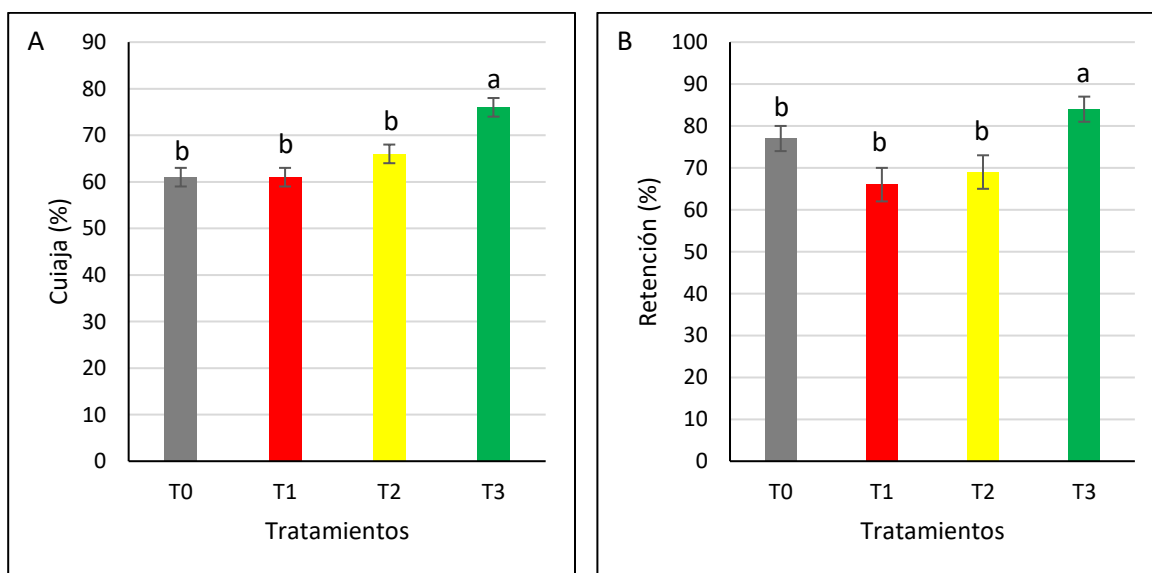
Cuaja y retención de frutos

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de cuaja (frutos cuajados/ n° de flores), retención (frutos retenidos/frutos cuajados) y retención final de fruta (frutos retenidos/ n° de flores). Como es posible observar el tratamiento aplicado con el programa PENERGETIC más una disminución del 30% del riego (T3), presentó un mayor porcentaje de cuaja, retención y retención final de fruta respecto al resto de los tratamientos evaluados. En base a los datos presentados se obtiene que las plantas de nogal pueden ser sensibles a un sobre riego (riego del campo) y que la disminución del volumen de riego aplicado más la aplicación del programa PENERGETIC logra aumentar el potencial productivo. Esto se corrobora al observar los resultados del tratamiento T1 el cual a pesar de tener una disminución del 30% del riego presentó los valores más bajos de los componentes del rendimiento evaluados.

Cuadro 4. Medias ajustadas según MLMix para los resultados de cuaja, retención y retención final de fruta.

Tratamientos	Cuaja	Retención	Retención Final
	%		
T0 _{CONTROL 100%}	61 b	77 b	49 b
T1 _{CONTROL 70%}	61 b	66 b	44 c
T2 _{PENERGETIC 100%}	66 b	69 b	44 c
T3 _{PENERGETIC 70%}	76 a	84 a	64 a
P-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).



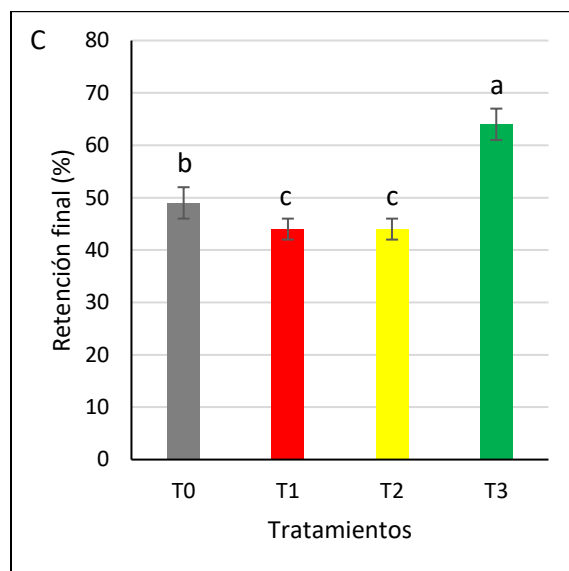


Figura 5. Resultados de cuaja (A), retención (B) y retención final de frutos (C).

Contenido de humedad del suelo

Respecto al contenido de humedad de suelo, se puede apreciar en el Cuadro 5 que los valores presentados de humedad de suelo a una profundidad entre los 0-20 cm alrededor de las plantas evaluadas, fueron significativamente más bajos en los tratamientos regados a un 70%. Según lo observado, las medias presentadas entre los tratamientos regados a un 70% y un 100% tienen una variación aproximada entre un 20 y 30% en todas las fechas de evaluación, lo cual corrobora que los cambios en los caudales de los aspersores generaron un efecto en términos de la humedad de suelo. En base a las medias presentadas se puede observar que para las características físicas de suelo (Franco arcilloso), los contenidos de humedad variaron entre capacidad de campo (> 30 %) y un 50% de C de C., en base a las diferentes fechas de evaluación.

Cuadro 5. Medias ajustadas según MLMix para los resultados de contenido de agua en el suelo (% vol).

Tratamientos	Contenido de humedad del suelo (%Vol)					
	19-11-21	14-12-21	20-12-21	29-12-21	06-01-22	24-02-22
T0 _{CONTROL 100%}	28,7 a	17,3 ab	30,9 a	18,7 a	39,9 a	25,8 a
T1 _{CONTROL 70%}	21,9 c	13,5 c	21,2 b	14,9 b	30,9 b	20,6 bc
T2 _{PENERGETIC 100%}	27,9 a	18,8 a	30,4 a	19,7 a	38,9 a	22,5 b
T3 _{PENERGETIC 70%}	24,2 b	15,9 b	23,1 b	17,5 ab	24,9 c	18,5 c
P-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0263	<0,0001	<0,0001

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

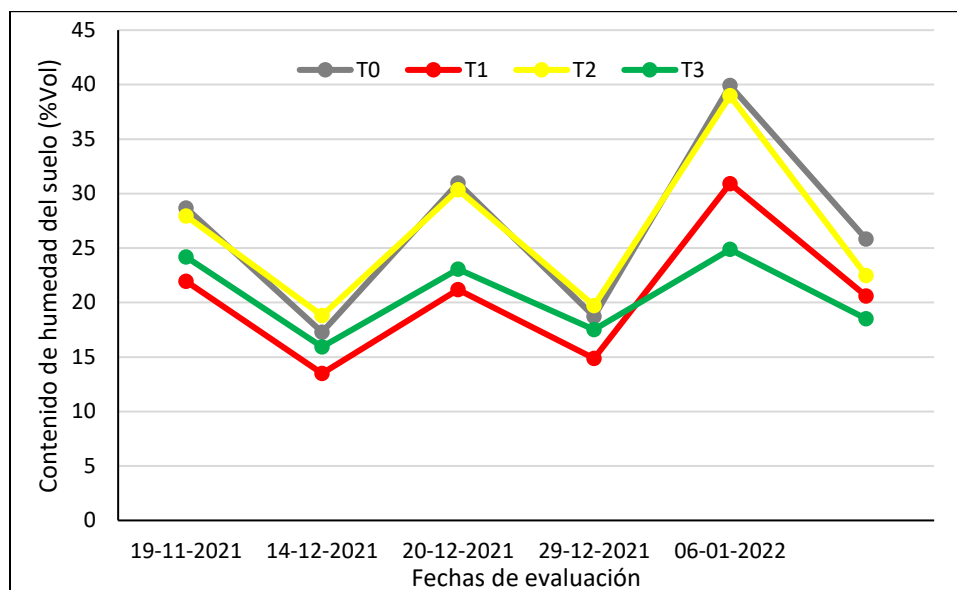


Figura 6. Resultados de contenido de humedad de agua en el suelo (% vol).

Potencial hídrico de tallo

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de la condición hídrica de planta a través del potencial hídrico xilemático. Según los valores observados, se puede concluir que para ninguna de las evaluaciones realizadas entre los meses de noviembre y enero se pudo identificar un efecto de la aplicación de PENERGETIC, siendo ambos tratamientos aplicados (T2 y T3) independientes del régimen hídrico, iguales a los tratamientos control (T0 y T1). Cabe destacar que los valores de potencial corresponden a una condición de estrés leve a moderado (-6 a -8 bar), lo cual, no afecta la productividad del huerto y ayuda a mantener el vigor controlado.

Debido a que en este ensayo, se evaluó la combinación de dos regímenes de riego (70 y 100%) como también la aplicación de PENERGETIC, es que se evaluó la data considerando un diseño en bloques completos al azar con estructura factorial, lo cual permitió observar que para la primera evaluación, la condición de riego fue significativa, donde ambos tratamientos regados al 100% mantuvieron una mejor condición hídrica en comparación a los tratamientos con restricción (T1 y T3), independiente de la aplicación del producto. Sin embargo, esta condición en el tiempo no fue significativa, tal como se puede ver en los resultados del 20 de diciembre al 27 de enero.

Cuadro 6. Medias ajustadas según MLMix para resultados de potencial hídrico de tallo.

Tratamientos	Potencial hídrico de tallo (-Bar)			
	19-11-2021	20-12-2021	06-01-2022	27-01-2022
T0 _{CONTROL 100%}	5,7	7,8	5,3	6,9
T1 _{CONTROL 70%}	7,4	10,2	5,7	6,8
T2 _{PENERGETIC 100%}	6,2	8,3	5,6	6,3
T3 _{PENERGETIC 70%}	7,0	8,6	6,6	6,5
P-valor	0,2994	0,4176	0,4349	0,8183
Riego	0,0048	n.s.	n.s.	n.s.

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

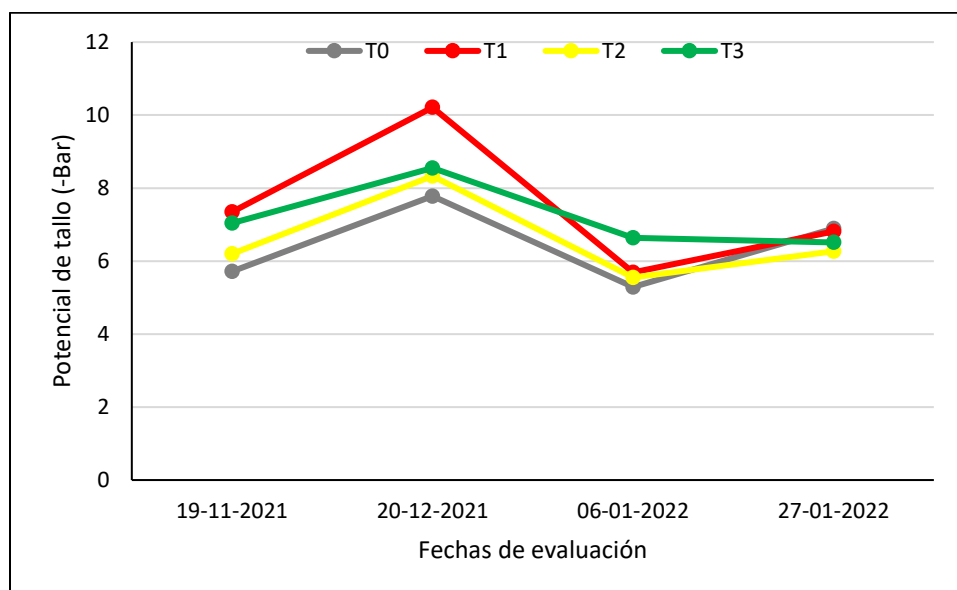


Figura 7. Gráfica de resultados potencial hídrico de tallo.

Conductancia estomática

La conductancia estomática, al igual que el potencial hídrico de tallo, permiten evaluar la condición hídrica de las plantas, lo cual facilita la programación de los regímenes de riego en períodos de alta demanda. En el Cuadro 7 se pueden observar los resultados para las evaluaciones de la conductancia estomática en cuatro oportunidades desde el 19 de noviembre hasta el 27 de enero. Se puede concluir que al igual que lo observado en los resultados de potencial hídrico, no se logró identificar un efecto de la aplicación de los tratamientos en este parámetro, mostrando todas las plantas niveles similares de estado hídrico independiente del régimen de riego o de la aplicación del producto PENERGETIC.

Cuadro 7. Medias ajustadas según MLMix para resultados de conductancia estomática de hojas en diferentes fechas de evaluación.

Tratamientos	Conductancia estomática de hoja (mmol m ² / s1)			
	19-11-2021	20-12-2021	06-01-2022	27-01-2022
T0 _{CONTROL 100%}	727,9	367,2	624,4	1022,6
T1 _{CONTROL 70%}	809,7	302,6	678,8	980,1
T2 _{PENERGETIC 100%}	546,8	246,6	825,7	983,3
T3 _{PENERGETIC 70%}	732,3	325,6	679,4	982,4
P-valor	0,1013	0,2943	0,7408	0,9864

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

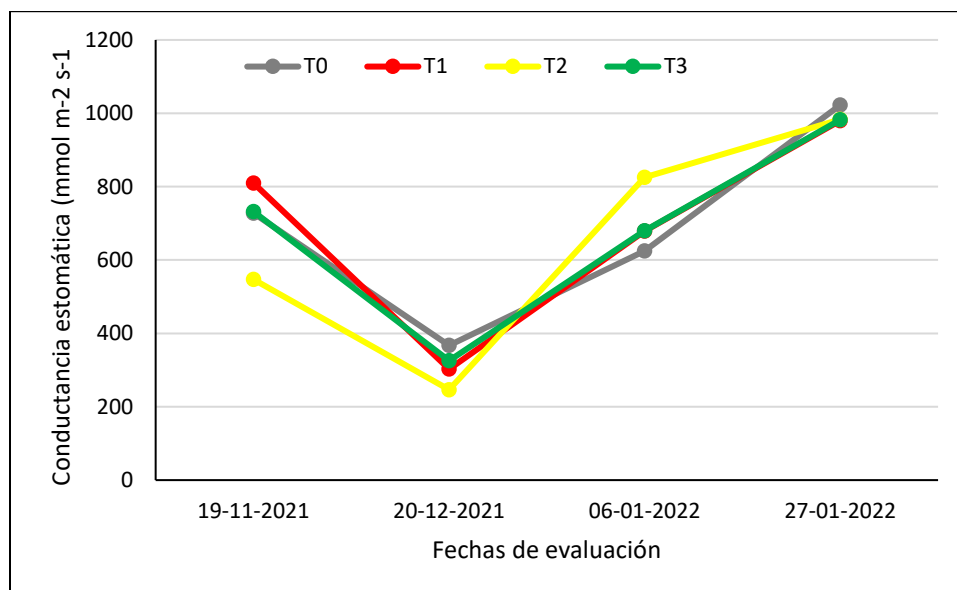


Figura 8. Gráfica de resultados de conductancia estomática de hoja.

Largo de brotes

Adicionalmente a las evaluaciones enfocadas en la condición hídrica, se evaluó en precosecha el largo de brotes, con el objetivo de evidenciar un efecto de la aplicación de Penergetic en el crecimiento vegetativo. Los resultados plasmados en el Cuadro 8 indican que no se identificó un efecto de la aplicación de Penergetic en este parámetro, independiente de la restricción en el riego establecida.

Cuadro 8. Medias ajustadas según MLMix para resultados de largo de brotes.

Tratamientos	Largo de brotes (cm)	
	Inicial	Final
T0 _{CONTROL 100%}	6,98	7,09
T1 _{CONTROL 70%}	6,97	7,07
T2 _{PENERGETIC 100%}	7,06	7,27
T3 _{PENERGETIC 70%}	7,05	7,28
p-valor	0,9976	0,9652

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p -valor > 0,05).

Rendimiento y productividad

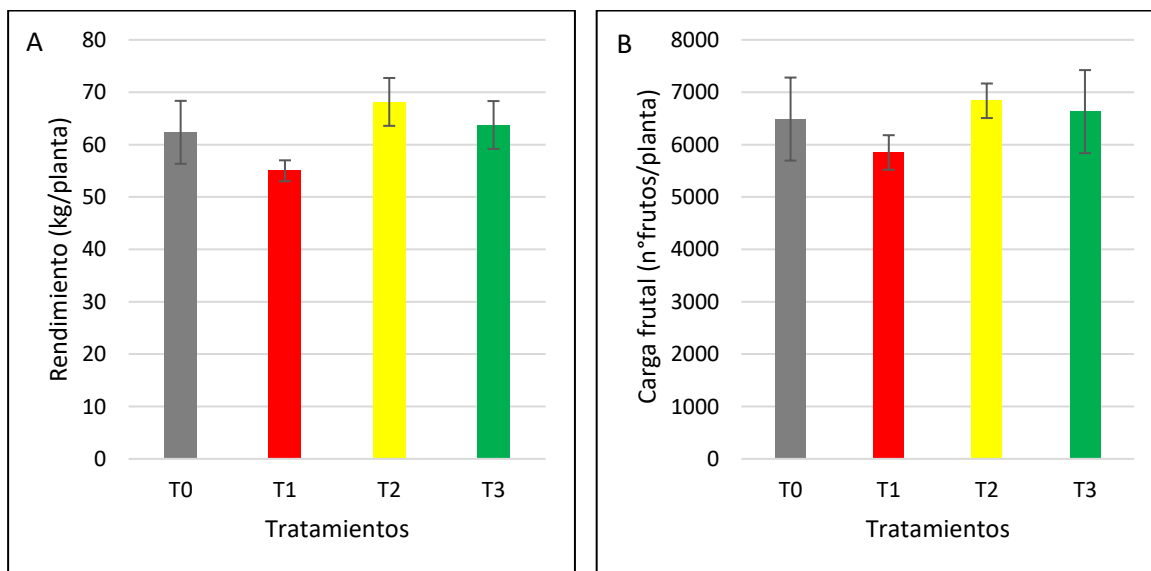
En el Cuadro 9 se pueden observar los resultados de los parámetros productivos como rendimiento y carga frutal, además de la productividad y carga normalizada ajustados por área de sección transversal de tronco (cm^2ASTT). Para el caso de los parámetros de rendimiento y carga frutal expresados en kg y n° de frutos por planta respectivamente es posible observar que el tratamiento aplicado con PENERGETIC con un régimen de riego al 100% logra aumentar significativamente estos parámetros, diferenciándose del control con un 30% de restricción hídrica. Sin embargo, en términos estadísticos es igual al control sin restricción en el riego y al otro tratamiento aplicado con PENERGETIC (Figuras 9A y 9B).

Del mismo modo, cuando se normalizaron los datos de kg y n° de frutos por planta, ambos tratamientos aplicados con PENERGETIC (T2 y T3) y el control del huerto con y sin restricción (T0 y T1 respectivamente) mostraron medias similares entre sí, sin evidenciar diferencias entre ellos, tal como se puede observar en las Figuras 9C y 9D.

Cuadro 9. Medias ajustadas según MLMix para resultados de los parámetros de rendimiento, carga frutal, productividad y carga normalizada.

Tratamiento	Rendimiento	Carga frutal	Productividad	Carga normalizada
	kg/planta	n°frutos/planta	$\text{g}/\text{cm}^2\text{ASTT}$	n°frutos/ cm^2ASTT
T0 _{CONTROL 100%}	62,34 ab	6487,12 ab	137,94	14,34
T1 _{CONTROL 70%}	55,00 b	5849,57 b	133,12	14,24
T2 _{PENERGETIC 100%}	68,15 a	6836,60 a	151,77	15,23
T3 _{PENERGETIC 70%}	63,74 ab	6629,16 ab	147,76	15,39
p-valor	0,0829*	0,0125	0,744	0,9387

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher ($p\text{-valor}>0,05$). * Según PCM LSD Fisher ($p\text{-valor}>0,1$).



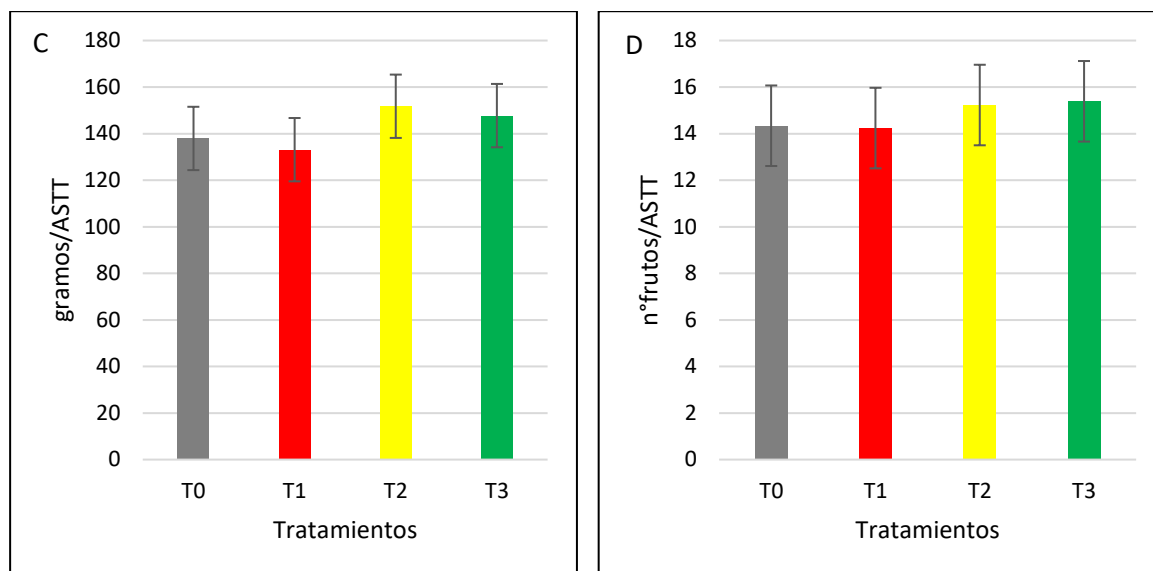


Figura 9. Gráfica de resultados de parámetros productivos: rendimiento (A), carga frutal (B), productividad (C) y carga normalizada (D).

Calidad de fruto

En el momento de la cosecha se colectó una muestra por repetición, la cual fue secada en un horno para luego de 4 días evaluar la calidad de fruta. Para el caso del peso de fruto, si bien es posible observar que la media de T2 es mayor, en términos estadísticos no es posible identificar diferencias, al igual que para las variables de peso de semilla y del porcentaje de llenado, que fue en todos los casos superior al 52%, logrando niveles óptimos. Para el caso del calibre promedio, es posible concluir que la aplicación de PENERGETIC con un riego al 100% de la ETc logra aumentar significativamente el diámetro polar y el diámetro ecuatorial, tal como se puede observar en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Medias ajustadas según MLMix para resultados de los parámetros de calidad de fruta.

Tratamiento	Peso fruto	Peso semilla	Porcentaje de llenado	Diámetro Polar	Diámetro Ecuatorial
	gramos (g)		%		mm
T0 _{CONTROL 100%}	9,80	5,43	55,35	37,00 b	32,03 b
T1 _{CONTROL 70%}	9,43	5,10	53,89	36,88 b	32,48 b
T2 _{PENERGETIC 100%}	10,03	5,65	56,48	38,63 a	33,55 a
T3 _{PENERGETIC 70%}	9,65	5,25	54,01	36,60 b	32,35 b
p-valor	0,6744	0,3958	0,1781	0,013	0,0216

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

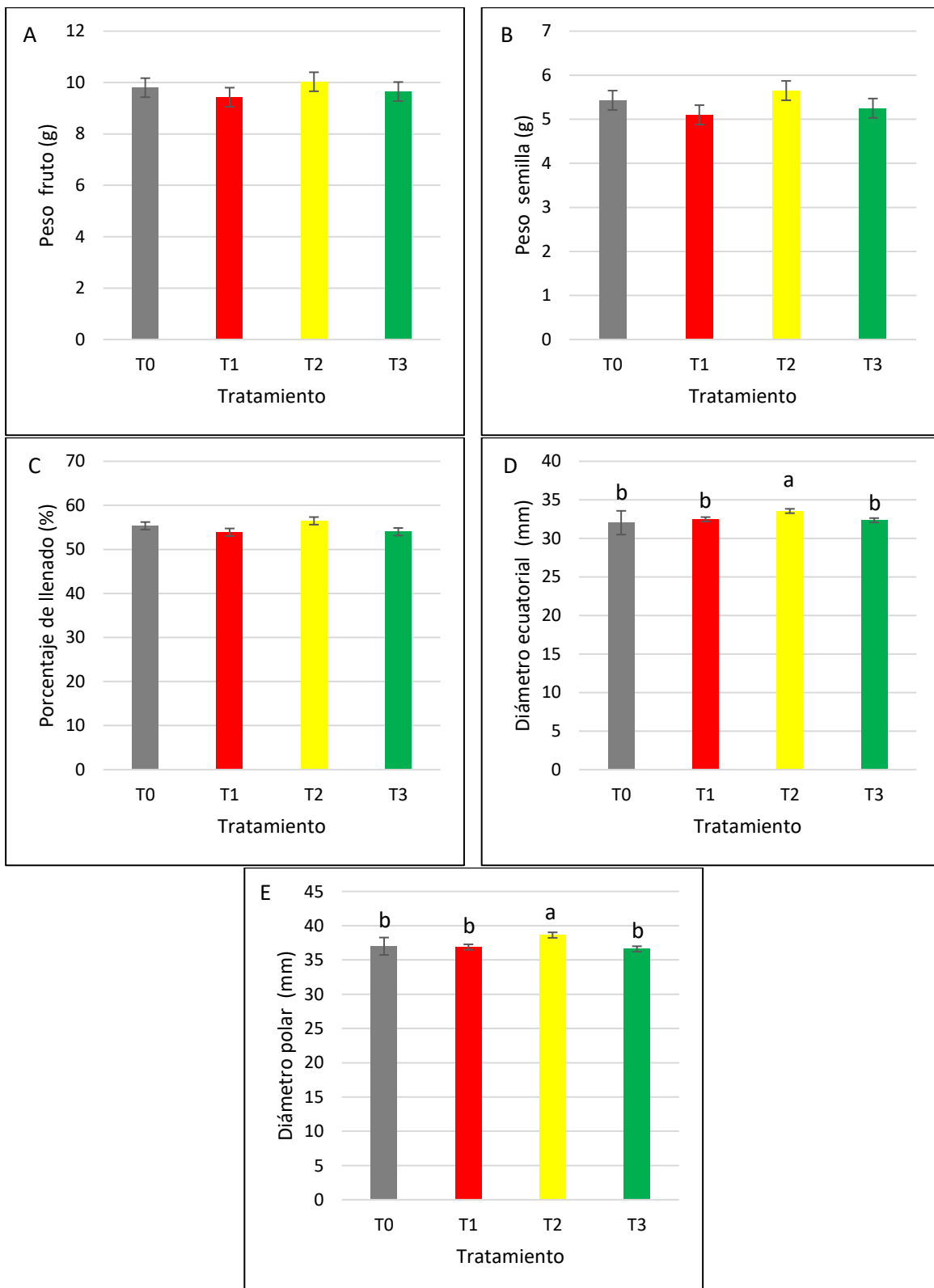


Figura 10. Gráfica de resultados de parámetros de calidad: peso de fruto (A), peso de semilla (B), porcentaje de llenado (C), diámetro ecuatorial (D) y diámetro polar (E).

Distribución de calibres

Para el caso de la distribución de calibres, es posible observar que ambos tratamientos que fueron regados con un 100% mejoran la proporción de calibre en las categorías de fruta más grande, desplazando la curva hacia la derecha, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos en donde el riego se restringió en un 30%. En cuanto a la respuesta de los tratamientos sin restricción de riego, es posible concluir que la aplicación de PENERGETIC aumenta aún más este delta, concentrando más del 80% de su fruta sobre el calibre 32.

Cuadro 11. Medias ajustadas según MLMix para las categorías de distribución de calibres (%).

Tratamiento	Distribución de calibres (%)					
	<28	28 - 30	30 - 32	32 - 34	34 - 36	>36
T0 _{CONTROL 100%}	3,00 a	10,00 a	12,00 b	30,00 b	29,00 a	2,00 ab
T1 _{CONTROL 70%}	0,03 b	6,00 b	29,00 a	46,00 a	15,00 b	2,00 ab
T2 _{PENERGETIC 100%}	0,03 b	2,00 c	14,00 b	44,00 a	34,00 a	5,00 a
T3 _{PENERGETIC 70%}	0,07 b	4,00 bc	34,00 a	46,00 a	12,00 b	1,00 b
p-valor	<0,0001	0,0013	<0,0001	0,0014	<0,0001	0,0569

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

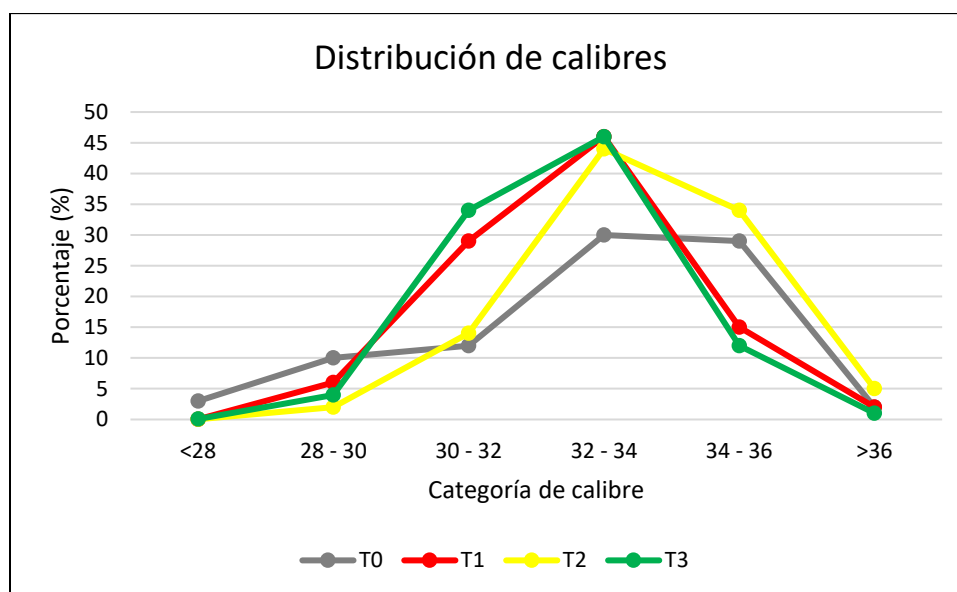


Figura 11. Gráfica de distribución de calibres para todos los tratamientos.

Distribución de color

En la evaluación de color, los resultados observados en el Cuadro 12 muestran que los tratamientos aplicados con PENERGETIC, independiente del régimen de riego establecido, aumentan significativamente la proporción de fruta clara, diferenciándose el tratamiento T2 del control regado con un 70% y 100%. La aplicación de PENERGETIC junto a un régimen normal de riego logra más de un 90% de su fruta en la categoría extra light, mientras que el control con una restricción del 30% muestra un 10% menos de su fruta en la categoría deseable de color.

Cuadro 12. Medias ajustadas según MLMix para las categorías de distribución de calibres (%).

Tratamiento	Distribución de color				
	Extra Light	Light	Light Ámbar	Ámbar	Amarillo
T0 _{CONTROL 100%}	84,4 bc	11,0 a	3,3	0,4	0,0
T1 _{CONTROL 70%}	80,9 c	10,7 ab	3,5	3,0	0,0
T2 _{PENERGETIC 100%}	90,9 a	5,7 c	2,2	0,4	0,0
T3 _{PENERGETIC 70%}	87,7 ab	6,5 bc	2,6	2,2	0,0
p-valor	0,0098	0,0401	0,5621	0,5621	---

Tratamientos unidos por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (p-valor>0,05).

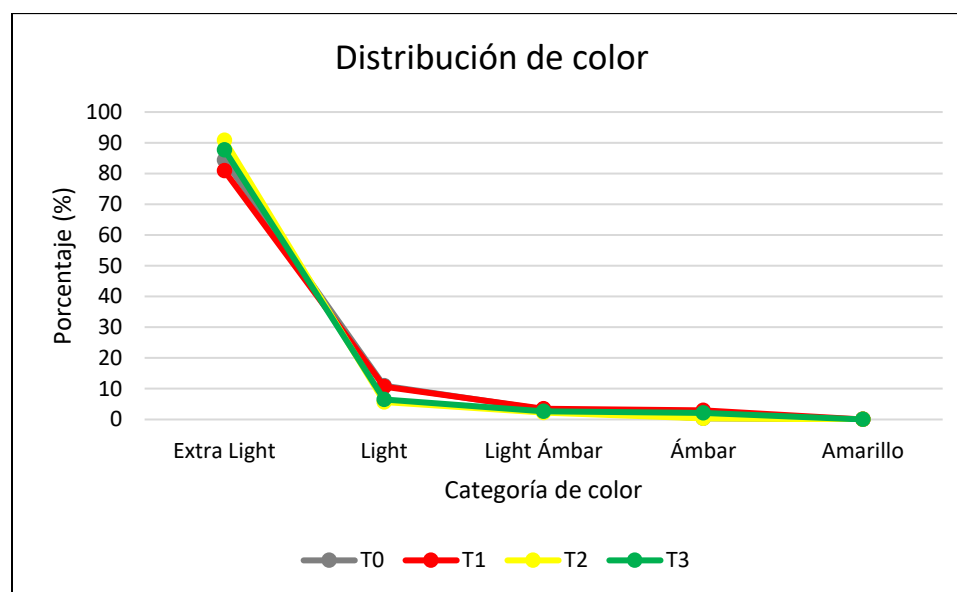


Figura 12. Gráfica de distribución de color para todos los tratamientos.

CONCLUSIONES

Considerando las condiciones de este ensayo, se puede concluir que:

- La aplicación de Penergetic junto a una restricción hídrica de un 30% logra aumentar significativamente la cuaja y la retención de fruta evaluado en precosecha.
- El contenido volumétrico de agua en los tratamientos aplicados con un régimen del 100% fueron significativamente más altos en comparación a los tratamientos regados a un 70, independiente de la aplicación de Penergetic.
- Aplicaciones de Penergetic en combinación con diferentes regímenes de riego no tienen efecto en los parámetros de potencial hídrico de tallo ni en la conductancia estomática evaluada en precosecha.
- Aplicaciones de Penergetic no afectan en crecimiento vegetativo expresado como largo de brotes (cm).
- El tratamiento aplicado con Penergetic con un régimen de riego al 100% logra aumentar significativamente los parámetros productivos de rendimiento y carga frutal. Sin embargo, cuando se estandarizaron por los cm^2/ASTT estas diferencias se diluyen.
- El tratamiento aplicado con Penergetic con un régimen de riego al 100% aumenta significativamente el calibre promedio de fruto (diámetro ecuatorial y polar), aunque no es posible identificar diferencias en los parámetros de peso de fruto, peso de semilla y porcentaje de llenado.
- Aplicaciones de Penergetic sumada a un régimen de riego al 100% desplaza la curva hacia los calibres más grandes, al igual que el control regado de la misma manera, diferenciándose ambos de los tratamientos que presentaron una restricción hídrica del 30%.
- Los tratamientos aplicados con Penergetic, independiente del régimen de riego establecido, aumentan significativamente la proporción de fruta clara (categoría extra light).