

**SAGARPA**



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN

ISBN 978-970-43-0255-9

**inifap**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE  
SITIO DE NEGOCIOS HUICHIHUAYAN

# VARIEDADES DE TORONJA PARA SUELOS LIMOSO DE LA HUASTECA POTOSINA



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO  
RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

ING. ALBERTO CARDENAS JIMENEZ  
**Secretario**

ING. FRANCISCO LOPEZ TOSTADO  
**Subsecretario de Agricultura y Ganadería**

ING. ANTONIO RUIZ GARCIA  
**Subsecretario de Desarrollo Rural**

LIC. JEFFREY MAX JONES JONES  
**Subsecretario de Fomento a los Agronegocios**

C. RAMON CORRAL AVILA  
**Comisionado Nacional de Acuicultura y Pesca**

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRICOLAS Y PECUARIAS**

DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS  
**Director General**

DR. SALVADOR FERNANDEZ RIVERA  
**Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación**

DR. ENRIQUE ASTENGO LOPEZ  
**Coordinador de Planeación y Desarrollo**

LIC. MARCIAL A. GARCIA MORTEO  
**Coordinador de Administración y Sistemas**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE**

DR. SEBASTIAN ACOSTA NUÑEZ  
**Director Regional**

DR. JORGE ELIZONDO BARRON  
**Director de Investigación**

M.C. NICOLÁS MALDONADO MORENO  
**Director de Planeación y Desarrollo**

M. A. JOSE LUIS CORNEJO ENCISO  
**Director de Administración**

M.C. JOSE LUIS BARRON CONTRERAS  
**Director de Coordinación y Vinculación en San Luis Potosí**

**INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION  
REGIONAL DEL NORESTE**

**CAMPO EXPERIMENTAL SAN LUIS  
SITIO DE NEGOCIOS HUICHIHUAYAN**

**VARIEDADES DE TORONJA  
PARA SUELOS ARCILLO  
LIMOSOS DE LA HUASTECA  
POTOSINA**

**Dr. Mario Cruz Fernández**  
Investigador del Programa de Cítricos

**Folleto para Productores No. 10  
San Luis Potosí, México.  
Octubre de 2007**

# **VARIEDADES DE TORONJA PARA SUELOS ARCILLO LIMOSOS DE LA HUASTECA POTOSINA**

No está permitida la reproducción total o parcial de este folleto, ni la transmisión de ninguna forma por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado, por registro u otros medios, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Derechos reservados © 2007, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.  
Progreso No. 5  
Barrio de Santa Catarina  
Delegación Coyoacán  
04010 México, D. F.  
Tel. 01 (55) 54-84-19-00

Primera edición  
Tiraje: 1,000 ejemplares  
Impreso en México  
Clave: INIFAP/CIRNE A-412

**ISBN 978 970 43 0255 9**

La cita correcta de este folleto es:

Cruz Fernández, M. 2007. **Variedades de toronja para suelos arcillo limosos de la Huasteca Potosina**. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental San Luis. Sitio de Negocios Huichihuayán. Folleto para Productores Núm. 10. San Luis Potosí, México. 22 p.

# CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TORONJA</b>	<b>2</b>
Origen	2
Clasificación botánica	2
Características del árbol	3
Requerimientos climáticos y edáficos	3
Propiedades nutricionales	4
<b>CARACTERÍSTICAS VARIETALES</b>	<b>4</b>
<b>VARIEDADES CON POTENCIAL EN LA HUASTECA POTOSINA</b>	<b>6</b>
• Red Blush	6
• RB-Nucelar	7
• Shambar	9
• Marsh	10
• Río Red	11
• Henderson	12
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCCION</b>	<b>16</b>
Preparación de suelo	16
Sistema de plantación	17
Época de plantación	17
Fertilización	18
Control de maleza	19
Podas	19
Riego	20
Control de plagas	20
Control y/o prevención de enfermedades	20
<b>COSECHA Y POSTCOSECHA</b>	<b>21</b>

## INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Fruta de toronja variedad Red Blush.	7
Figura 2. Fruta de toronja variedad Red Blush-Nucelar.	8
Figura 3. Fruta de toronja variedad Shambar.	9
Figura 4. Fruta de toronja variedad Marsh.	10
Figura 5. Fruta de toronja variedad Río Red.	11
Figura 6. Fruta de toronja variedad Henderson.	12
Figura 7. Rendimiento promedio de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle Huichihuayán, S.L.P.	13
Figura 8. Rendimiento promedio por árbol de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle Huichihuayán, S.L.P.	14
Figura 9. Porcentaje de fruto caído a partir de la madurez en seis variedades de toronja. Huichihuayán, S.L.P.	16
Cuadro 1. Valor nutricional de la toronja.	5
Cuadro 2. Características del árbol en variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P., 2007.	14
Cuadro 3. Características de los frutos de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.	15
Cuadro 4. Calidad interna de fruta de seis variedades de toronja injertadas sobre Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.	15
Cuadro 5. Sugerencias sobre un programa de fertilización para toronjos injertados en Citrumelo Swingle.	18

# VARIETADES DE TORONJA PARA SUELOS ARCILLO LIMOSOS DE LA HUASTECA POTOSINA

Dr. Mario Cruz Fernández\*

## INTRODUCCION

La toronja es considerada por su importancia comercial en México y en el mundo, como el cuarto cítrico detrás de la naranja, el limón y la mandarina.

En nuestro país la toronja hizo su aparición en el año de 1940, cuando se estableció la primera plantación comercial en el área de Loma Bonita, Oaxaca; hoy en día se ha extendido a cerca de 17 entidades del país, en poco más de 15 mil hectáreas establecidas, siendo los estados de Veracruz, Michoacán, Nuevo León y Tamaulipas donde se concentra la mayor superficie y producción. En San Luis Potosí se reportan 210 hectáreas establecidas en la Región, Huasteca en los municipios de Tamazunchale (102), Matlapa (69), Axtla de Terrazas (31) y Cd. Valles (8).

La toronja es una fruta cuyo consumo se hace principalmente en fresco, se estima que el 85% de la producción nacional de este cítrico se destina a este mercado; en donde se ubica sobre todo a las variedades de pulpa roja, las que tienen una mayor preferencia en el mercado, aunque cuando la oferta de éstas es reducida la variedad blanca también es consumida de esta forma.

La Huasteca Potosina presenta condiciones favorables para la producción de toronja, su cultivo representa una opción de diversificación a la producción de naranja, ya que esta última enfrenta problemas de comercialización y rentabilidad.

---

\* Investigador del Campo Experimental San Luis- Sitio de Negocios Huichihuayán, CIRNE, INIFAP.

Este folleto contiene información técnica y de campo, obtenida en áreas de temporal y en suelos arcillo limosos del Sitio de Negocios Huichihuayán. Tiene la finalidad de orientar a los productores en la selección de variedades de toronja para esta zona de producción. Con el uso de materiales libres de virus e injertados sobre patrones tolerantes al VTC, se contribuye al proceso de la reconversión productiva de la citricultura estatal, y de esta manera se proporcionan opciones con mayor rentabilidad para los productores.

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TORONJA**

### **Origen**

La toronja es un cítrico conocido también con el nombre de pomelo, pamplemusa o grapefruit. El origen de esta especie no se conoce con exactitud, aunque probablemente se trate de un cruce natural entre la pampelmusa (*Citrus maxima*) y la naranja dulce (*Citrus sinensis*) ocurrido en Barbados, en las Indias Occidentales alrededor del siglo XVII. Desde allí, su cultivo se extendió por todo el Caribe, y posteriormente a los Estados Unidos, pero cobró popularidad a partir de fines del siglo XIX. Hoy en día, se cultiva en varios países tropicales y subtropicales y la producción mundial alcanza los 4,7 millones de toneladas, Estados Unidos es el líder con más de 2.3 millones de toneladas; le siguen en importancia países como Argentina, Cuba, Chipre, Israel, México, Mozambique, Sudáfrica, China, Turquía y España (Agroalimentación-El Pomelo: Cultivo y manejo del pomelo [infoagro.com](http://infoagro.com) 2003).

### **Clasificación botánica**

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Sapindales
Familia:	Rutaceae
Género:	<i>Citrus</i>
Especie:	<i>C. paradisi</i> Macfad



## Características del árbol

El toronjo es un **árbol** perennifolio, de 5 a 8 m de altura, con la copa redondeada, el follaje poco denso y el fuste ancho, alcanzando varios metros de diámetro; las ramas jóvenes presentan espinas cortas y flexibles en las axilas foliares. Las **hojas** son simples, alternas, ovadas, finamente dentadas, de entre 7 y 15 cm de largo, de superficie coriácea y color verde oscuro por el haz, ubicadas al cabo de pecíolos cortos y alados. Produce **flores** hermafroditas, fragantes, tetrámeras, blancas o purpúreas, formando racimos pequeños terminales o solitarias. El **fruto** es un hesperidio globoso o apenas periforme, de hasta 15 cm de diámetro; está recubierto de una cáscara (epicarpio) gruesa, rugosa o lisa, carnosa de color verde, amarillo, naranja o rosáceo, con glándulas oleosas pequeñas y muy aromáticas. La **pulpa** (endocarpio) que es la parte comestible, posee tonalidades blancas, amarillas o rojas, contiene de 11 a 14 carpelos (gajos), firmes, muy jugosos, dulces o ácidos según la variedad, separados por paredes membranosas de característico sabor amargo. Las **semillas** son escasas, de hasta 1.25 cm de largo, normalmente poliembriónicas, lisas, elípticas, blancas por dentro.

## Requerimientos climáticos y edáficos

El toronjo es un frutal de clima subtropical; cuando se ha establecido en regiones con temperaturas más bajas, el ciclo de madurez del cultivo tiende a duplicarse, además adquiere una cáscara más gruesa y mayor acidez. La pluviosidad óptima ronda en los 1,000 mm anuales, distribuidos regularmente a lo largo del año.

El árbol es neutrófilo, aunque tolera bastante bien las condiciones del suelo; en caso de injertarse sobre la base de otro cítrico, serán las propiedades de éste las que determinen el suelo ideal. Una salinidad elevada perjudica

la producción de fruta ya que reduce el volumen de agua absorbida por la planta. El exceso de nitrógeno o el exceso de cobre o zinc son también perjudiciales.

## **Propiedades nutricionales**

La toronja se consume sobre todo en fresco, jugo simple o concentrado, también se obtienen subproductos como aceites esenciales, bagazos y pectinas. Su alto valor alimenticio (Cuadro 1) lo determina el escaso valor calórico, a expensas de los hidratos de carbono, su riqueza en vitamina A y C; abundantes contenidos de ácido málico, fólico y cítrico, éste último potencia la acción de la vitamina C. En cuanto a minerales, es rica en potasio, calcio y magnesio. Otros componentes en baja cantidad son: manganeso, azufre, cloro, cobre y hierro; las vitaminas B1, B2 y B6. Las toronjas pigmentadas contienen más vitamina A y beta-carotenos que las de color blanco. La cantidad de fibra no es representativa y ésta se encuentra sobre todo en la parte blanca entre la pulpa y la corteza, por lo que su consumo favorece el tránsito intestinal.

## **CARACTERISTICAS VARIETALES**

En México se cultivan una gran diversidad de variedades, las cuales están definidas por el color de la pulpa y por el uso que se hace de ellas. Estas se clasifican según la tonalidad de su pulpa y va desde el color amarillo (blancas) al rojo, rosa, pasando por el anaranjado (pigmentadas); éstas últimas deben su color a la presencia de carotenoides (licopenos), pigmentos antioxidantes, cuanto mayor es su contenido más intensa es la tonalidad de la pulpa, independientemente del color de la cáscara; además el llamativo color se adquiere si las temperaturas son elevadas.

**Cuadro 1. Valor nutricional de la toronja.**

<b>Composición</b>	<b>Cantidad por 100 g de porción comestible</b>
Agua (g)	88.4
Proteínas (g)	0.6
Lípidos (g)	0.1
Carbohidratos (g)	9.8
Calorías (kcal)	39
Vitamina A (U.I.)	80
Vitamina B1 (mg)	0.04
Vitamina B2 (mg)	0.02
Vitamina B6 (mg)	0.02
Ácido nicotínico (mg)	0.2
Ácido pantoténico (mg)	0.25
Vitamina C (mg)	40
Ácido málico (mg)	80
Acido fólico (mcg)	18
Ácido cítrico (mg)	1460
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	198
Calcio (mg)	17
Magnesio (mg)	10
Manganeso (mg)	0.01
Hierro (mg)	0.3
Cobre (mg)	0.02
Fósforo (mg)	16
Azufre (mg)	5
Cloro (mg)	3

## **VARIEDADES CON POTENCIAL EN LA HUASTECA POTOSINA**

A continuación se describen algunas características y el comportamiento de seis variedades de toronja, injertados sobre el patrón Citrumelo swingle y que se están desarrollando en la Huasteca Potosina. Estas fueron establecidas en julio de 1999 en terrenos del INIFAP-Sitio de Negocios Huichihuayán; los árboles se desarrollan en condiciones de temporal y están plantados a 7 x 5 m.

El suelo de esta localidad es profundo, plano y de textura arcillo-limosa; con pH de 7.4, 1.7% de materia orgánica; altos contenidos de fósforo (15.1 ppm), azufre (12.1 ppm), cobre (1.8 ppm), hierro (36.8 ppm) y manganeso (48.8 ppm); óptimos niveles de calcio (880 ppm); bajo en zinc (2.0 ppm); deficiente en potasio (20 ppm) y magnesio (20 ppm). No contiene boro y su salinidad no es perceptible (Agrocentro Comercial de Aguascalientes S.A. de C.V., 2006).

La información que se presenta corresponde a 15 variables de producción obtenidos durante tres períodos de cosecha (2004, 2005 y 2006). Aunque la información es preliminar, puede ser útil para los productores que les interese cultivar toronjas en la región de Huasteca de San Luis Potosí.

### ● **'Redblush'**

También es conocida como ruby, ruby red, red marsh y red seedless. Se originó por mutación espontánea de la variedad Thompson, en Texas, en 1931. Es una variedad cuyo mercado se dirige al consumo en fresco, con mercado creciente en la industria para la producción de jugos. El color de la pulpa es rojo a rosado, con coloraciones pálidas en la parte central de los gajos, la cáscara es lisa, de color amarillo pálido con tintes rojos; y el jugo es de color rojo pálido, menos intenso que el color de la pulpa (Figura 1).



**Figura 1. Fruta de toronja variedad Red Blush.**

Los árboles presentan una copa normal y alrededor de 5 m de altura, el diámetro del injerto es más delgado que el de portainjerto (Cuadro 2). Esta variedad presenta alto rendimiento tanto por hectárea como por árbol, 51.1 toneladas y 179 kg, respectivamente (Figuras 7 y 8). Los frutos tienen buen tamaño, pesan alrededor de 370 g, de cáscara gruesa (5.6 mm), contiene en promedio 13 gajos y 4 semillas (Cuadro 3). Tiene aceptable volumen de jugo, 42.1 % por peso de fruta y de sabor agridulce, 8.1 °Brix (Cuadro 4). La cosecha inicia a mediados de octubre, sin embargo a medida que esta se retrasa, la caída de frutos se incrementa debido a diversos factores (mosca de la fruta, pájaros, clima, otros), de tal modo que si la cosecha se retrasa hasta enero las pérdidas son cercanas al 50% (Figura 9).

#### ● **'Red Blush Nucelar'**

Esta variedad fue obtenida de una selección nucelar de Red Blush, es aceptada en el mercado generalmente para el consumo en fresco, su uso industrial para la producción de jugos está incrementándose. Presenta

características muy similares a Red Blush, en cuanto a color rojo de la pulpa y las coloraciones pálidas en la parte central de los gajos, la cáscara es lisa, de color amarillo pálido con tintes rojos; y el jugo es de color rosa pálido, más claro que el color de la pulpa (Figura 2).



**Figura 2. Fruta de toronja variedad Red Blush Nucelar.**

El tamaño de los árboles son de porte normal en cuanto a copa y altura y el tronco del portainjerto es más grueso que del injerto (Cuadro 2). Es una variedad de alto rendimiento, produjo en promedio 46.1 toneladas por hectárea (Figura 7) y 161 kg de fruta por árbol (Figura 8) y es a partir de la segunda cosecha cuando el rendimiento se incrementa en forma significativa. Los frutos son de buen tamaño, pesan alrededor de 357 g, la cáscara es gruesa (5.0 mm), contiene en promedio 13 gajos y escasas semillas (Cuadro 3). Tiene aceptable volumen de jugo, 41.7% en relación a su peso y su sabor es agridulce, 7.8 °Brix (Cuadro 4). Se cosecha a partir de octubre, pero si esta se prolonga hasta enero la caída de fruto es muy significativa, ya que no aguanta en el árbol y el porcentaje de pérdida es cercana al 80% (Figura 9).

### ● 'Shambar'

Fue obtenida a través de mutación de la variedad Marsh, es aceptada en el mercado generalmente para el consumo en fresco, su uso industrial es para la producción de jugos y bebidas. La pulpa es de color rojo pálido con coloraciones pálidas en la parte central de los gajos, la cáscara es lisa, de color amarillo rosado con tintes rojos; y el jugo es de color amarillo pálido, más claro que el color de la pulpa (Figura 3).



**Figura 3. Fruta de toronja variedad Shambar.**

Los árboles de esta variedad son de altura y copa normal; el grosor del portainjerto es mayor al del injerto (Cuadro 2). Produce buenos rendimientos por hectárea, en promedio es de 44.1 toneladas (Figura 7) y la producción por árbol de 154 kilogramos de fruta (Figura 8) se incrementa paulatinamente. Los frutos tienen un tamaño aceptable, pesan 370 g en promedio, la cáscara es gruesa (5.7 mm), contiene en promedio 13 gajos y escasas semillas (Cuadro 3). Tiene poco volumen de jugo, 40.6% por peso de fruta, de sabor agridulce (Cuadro 4). Se cosecha a partir de octubre, no aguanta mucho en el árbol, si esta se prolonga

hasta enero, del mismo modo la caída de fruto se incrementa y las pérdidas son alrededor del 50% (Figura 9).

### ● 'Marsh'

Se conoce también como marsh seedless y white marsh, fue originada en 1860 en Florida a partir de semillas de Duncan. Es quizá una de las variedades más cultivadas e importantes a nivel mundial, su principal mercado es la agroindustria de gajos, para la elaboración de jugos y bebidas; también es consumida en fresco particularmente cuando disminuye la oferta de las variedades pigmentadas. Es una variedad de pulpa blanca, de cáscara lisa, de color verde amarillo; y el jugo es de color amarillo pálido, del mismo color que de la pulpa (Figura 4).



**Figura 4. Fruta de toronja variedad Marsh.**

Los árboles son vigorosos, de tamaño grande en relación a las variedades de pulpa roja que aquí se evalúan, el tallo del portainjerto es más grueso que del injerto (Cuadro 2). El rendimiento no es alto, promedia en tres temporadas 39.3 toneladas por hectárea (Figura 7) y 138 kilogramos de fruta por árbol (Figura 8).

Los frutos son grandes, más que los de pulpa roja y de mayor peso, 385 g; la cáscara es gruesa (5.1 mm),



contiene en promedio 14 gajos y con pocas semillas (Cuadro 3). Los frutos son jugosos, 41.7% en relación a su peso y un poco ácidos (Cuadro 4). Es una variedad que se cosecha a partir de octubre, esta debe efectuarse con prontitud ya que tiene como desventaja el poco aguante de la fruta en el árbol, si ésta se prolonga hasta enero las pérdidas podrían ser casi totales (Figura 9).

### ● 'Río Red'

Esta variedad se originó por mutación, irradiando yemas de una planta producida por semilla de la variedad de toronja Ruby Red; y es posiblemente la variedad que más recientemente se ha introducido a México. Se caracteriza por el color rojo intenso de la pulpa y del jugo, lo que le otorga una magnífica presentación y aceptación en los consumidores, se ha convertido en la toronja de mayor preferencia y de mayor demanda en el mercado para consumo en fresco (Figura 5).



**Figura 5. Fruta de toronja variedad Río Red.**

Los árboles de esta variedad son de porte normal en cuanto a la altura y ancho de copa, el tallo del injerto es más delgado que del portainjerto (Cuadro 2). El rendimiento por hectárea hasta ahora no es alto, en promedio es de 38.9

toneladas (Figura 7), de igual modo la producción de fruta por árbol, 136 kilogramos (Figura 8). Los frutos son del tamaño y peso normal, 370 g; la cáscara es gruesa (5.5 mm), contiene en promedio 13 gajos y con pocas semillas (Cuadro 3); además son jugosos, 41.7% en relación a su peso y de dulce sabor (Cuadro 4).

Es una variedad que tiene como cualidad el aguante de la fruta madura en el árbol, su cosecha inicia a partir de octubre pero puede prolongarse hasta febrero con mínimas mermas de la producción, la caída de fruta apenas rebasa el 10%, esta característica es favorable ya que permite tener mayor margen de tiempo para su venta (Figura 9).

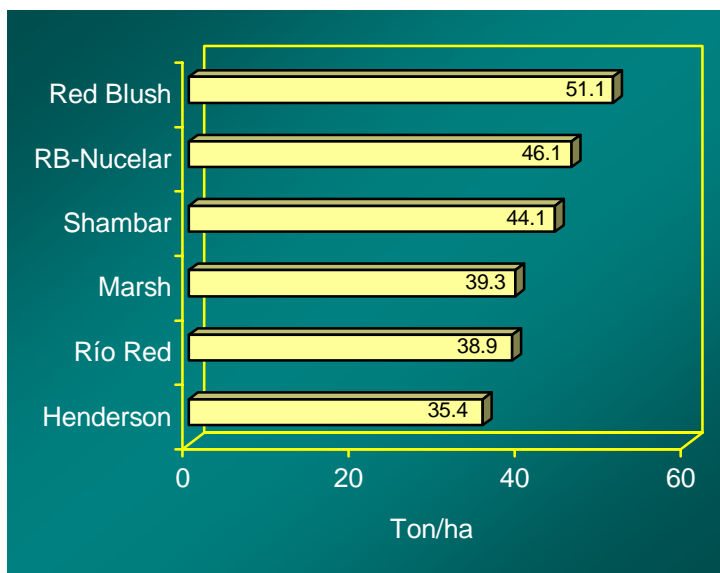
### ● **'Henderson'**

Proviene de una mutación producida en la variedad 'Fawcett Red', es también una de las variedades cuya importancia en México se encuentra en crecimiento, y están destinadas a reemplazar a las existentes; el color rojo de la pulpa y del jugo le dan buena presentación y aceptación para el consumo en fresco, siendo éste su mercado más importante; un menor porcentaje se destina a la industria para la producción de jugos y bebidas (Figura 6).



**Figura 6. Fruta de toronja variedad Henderson.**

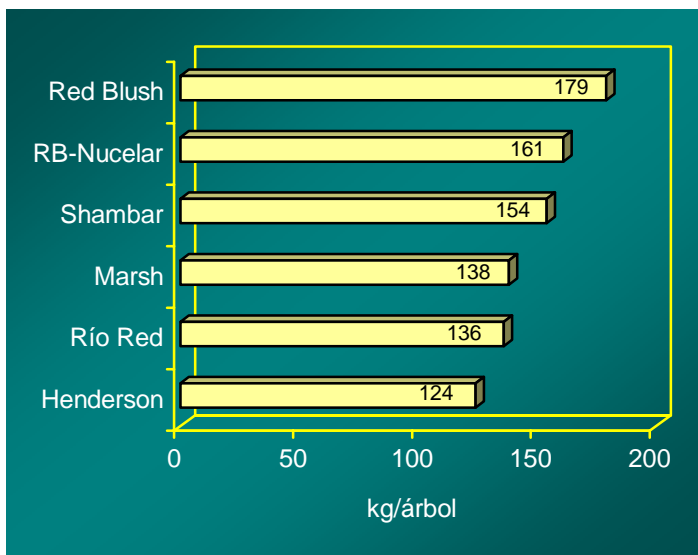
Los árboles son de porte equilibrado en cuanto a la altura de planta y ancho de copa, el tallo presenta del injerto es mas grueso que del injerto, semejante a las otras variedades (Cuadro 2). El rendimiento es bajo, en promedio es de 35.4 toneladas (Figura 7), de igual modo la producción de fruta por árbol, 124 kilogramos (Figura 8). Los frutos son de tamaño normal, de un peso promedio de 333 g, la cáscara es gruesa (5.5 mm), contiene en promedio 13 gajos y 3 semillas (Cuadro 3). Los frutos tienen bajo contenido de jugo, 40.4% en relación a su peso, pero de sabor dulce (8.3 °Brix) y agradable (Cuadro 4). Es una variedad que se cosecha a partir de octubre y presenta aceptable aguante en el árbol, en enero la caída de fruto es del orden del 38% (Figura 9), lo que es favorable ante la poca oferta y alta demanda de fruta.



**Figura 7. Rendimiento promedio de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.**

**Cuadro 2. Características del árbol en variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P., 2007.**

VARIEDAD	Diámetro de tronco (cm)		Tamaño del árbol (m)		
	Patrón	Cultivar	Altura total	Diámetro	Altura de copa
Red Blush	77.4	52.2	5.0	5.5	4.3
RB-Nucelar	73.0	51.9	4.8	5.5	4.2
Shambar	71.5	54.9	4.9	5.2	4.3
Marsh	77.3	52.1	5.5	5.7	5.0
Río Red	72.4	47.0	4.8	5.4	4.1
Henderson	69.8	50.6	4.9	4.9	4.2
Promedio	<b>73.6</b>	<b>51.5</b>	<b>5.0</b>	<b>5.4</b>	<b>4.4</b>



**Figura 8. Rendimiento promedio por árbol de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.**

**Cuadro 3. Características de los frutos de seis variedades de toronja injertadas en Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.**

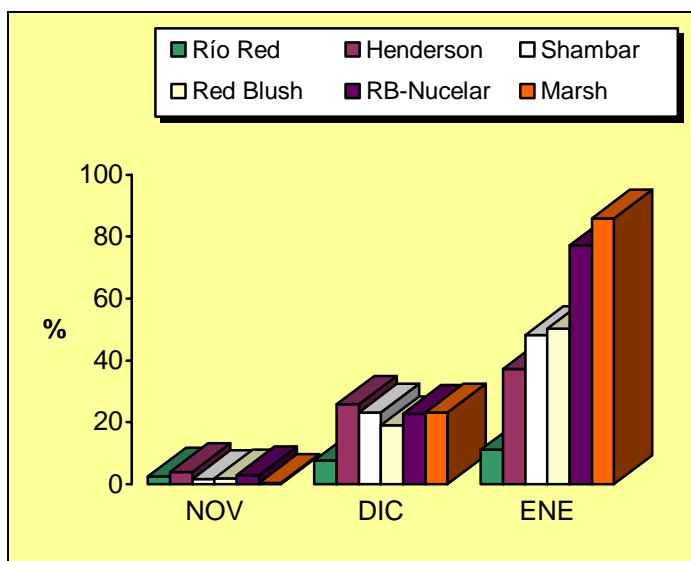
<b>VARIEDAD</b>	<b>Diámetro ecuatorial (cm)</b>	<b>Diámetro polar (cm)</b>	<b>Peso de fruto (g)</b>	<b>Grosor de cáscara (mm)</b>	<b>No. de gajos</b>	<b>No. de semillas</b>
Red Blush	9.5	8.7	370	5.6	13	4
RB-Nucelar	9.3	8.4	357	5.0	13	3
Shambar	9.7	8.7	370	5.7	13	4
Marsh	9.6	8.8	385	5.1	14	5
Río Red	9.3	8.7	370	5.5	13	3
Henderson	9.5	8.5	333	5.5	13	3
Promedio	<b>9.5</b>	<b>8.6</b>	<b>364</b>	<b>5.4</b>	<b>13.2</b>	<b>3.7</b>

**Cuadro 4. Calidad interna de fruta de seis variedades de toronja injertadas sobre Citrumelo Swingle. Huichihuayán, S.L.P.**

<b>VARIEDAD</b>	<b>Contenido* de jugo (%)</b>				<b>Azúcares totales °Brix</b>
	1	2	3	Prom.	
Red Blush	42.6	42.0	41.7	42.1	8.1
RB-Nucelar	39.9	40.0	45.3	41.7	7.8
Shambar	41.5	38.1	41.2	40.3	7.8
Marsh	45.7	38.9	42.2	42.3	7.5
Río Red	42.6	44.3	38.3	41.7	8.1

Henderson	39.0	40.8	41.4	40.4	8.3
-----------	------	------	------	------	-----

\* Con base en volumen de jugo contenido en un kilogramo de fruta.



**Figura 9. Porcentaje de fruto caído a partir de la madurez en seis variedades de toronja. Huichihuayán, S.L.P.**

## TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

### Preparación del suelo

Debe considerarse que una planta lista para la siembra requiere de 24 a 36 meses de formación en el vivero; incluye la siembra de las semillas para la producción del patrón, el injerto y el crecimiento de las plantas. Los suelos ligeros que contienen buena cantidad de arena, como los de las orillas de los ríos, generalmente no requieren de mucho laboreo; e inclusive, puede sólo aplicarse un herbicida y hacerse las cepas para plantar el Toronjo. Mientras que en suelos muy pesados (tipo "barrial")

por su gran contenido de arcilla, se sugiere pasar el arado y la rastra para romper las áreas compactadas, y airear el suelo. En el lugar de siembra, se hace el trazo de la plantación, colocando estacas en cada posición de acuerdo al distanciamiento de siembra, topografía del terreno o del manejo que se planifica implementar.

El tamaño del hoyo para plantar el arbolito puede ser de 40 x 40 x 40 cm, y en suelos muy duros, incrementarse hasta 60 x 60 x 60 cm. En el momento de la plantación, la tierra debe mezclarse con materia orgánica y fertilizante, y colocarla al fondo del hoyo; o al menos, colocar la tierra más superficial, que generalmente es más fértil.

## **Sistema de plantación**

Los árboles de toronjo normalmente son más grandes que los de naranjo y mandarino, por lo que requieren de mayor espacio para su crecimiento. El sistema rectangular resulta ser el más idóneo para plantaciones que se van a mecanizar, permite aprovechar mejor el terreno, la luz del sol, la ventilación y, por tanto, para obtener mayores rendimientos; el marco real o cuadro, tresbolillo o curvas de nivel, son para otras condiciones de topografía y manejo. Es muy recomendable que las hileras estén orientadas de norte a sur, de tal manera que la luz del sol sea aprovechada por los árboles durante la mañana y la tarde, en los lados este y oeste, respectivamente. Generalmente los distanciamientos empleados son el de 8 x 6 m, 7 x 6 m o 7 x 5 m. Son varias las opciones; éstas dependerán de la textura y fertilidad del suelo, topografía, sistema de riego, variedad, patrón, manejo de la copa (poda o crecimiento libre) y manejo fitosanitario (uso de maquinaria). Un menor número de árboles por hectárea asegura un buen desarrollo de los mismos, pero implica un desaprovechamiento de la superficie y menor producción; si la densidad es alta implica mayor dificultad en el manejo, capacidad de maniobra, mayor competencia entre árboles, e incrementos de costos de establecimiento; sin embargo, las producciones por unidad de superficie son mayores, al menos durante los

primeros años, permitiendo recuperar en menor plazo la inversión.

## Época de plantación

Si se dispone de riego puede plantarse en cualquier época del año; de lo contrario, lo mejor es plantar durante el periodo de lluvias, que en la Huasteca Potosina ocurre entre junio y octubre.

## Fertilización

El objetivo básico de la fertilización es aumentar la fertilidad natural de los suelos, para mantener o incrementar la producción en cuanto a cantidad y calidad de los frutos. La fertilización favorecerá el normal crecimiento y desarrollo del árbol, pero se debería de aplicar la dosis mínima para una cosecha óptima, sostenible y rentable.

El sistema radicular explora un gran volumen de suelo todo el año y durante muchos años, sin embargo, las necesidades nutricionales cambian durante el año en las diferentes etapas de desarrollo, con la edad de la planta y por el tipo de patrón. El análisis de suelo y planta permitirá conocer esas necesidades y reponer las cantidades que la planta requiere. Una sugerencia obtenida con base en la fertilización efectuada a los árboles experimentales de toronjo desarrollados en las condiciones de suelo y de clima de Huichihuayán, se indica en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Sugerencias sobre un programa de fertilización para toronjos injertados en Citrumelo Swingle.**

Edad	Gramos por árbol por aplicación			Número de Aplicaciones	Gramos por árbol por año		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	20	0	0	2	40	0	0
2	30	0	0	2	60	0	0
3	70	0	0	2	140	0	0
4	100	0	0	2	200	0	0



5	150	125	60	1	150	125	60
6	200	0	0	1	200	0	0
7	640	0	0	1	640	0	0
8	800	0	0	1	800	0	0

La fertilización nitrogenada se aplicará anualmente y se incrementará con la edad, al 3er. año inician sus “ensayos de producción”, al 5º año la producción de fruta es en forma mas estable, por lo que la fertilización se complementará con aplicaciones de Fósforo y Potasio.

## Control de maleza

Es una labor de mucha importancia después del trasplante y durante el desarrollo del cultivo, debido a que en esta zona las altas precipitaciones favorecen el establecimiento y crecimiento rápido de la maleza. Se debe de controlar la maleza en forma periódica entre calles y particularmente alrededor (rodeteos) del tronco del árbol, de tal manera de eliminar la competencia por nutrientes y humedad; el control puede ser mediante “chapoleos” o aplicando herbicidas, uno de ellos puede ser el Glifosato.

## Podas

Es una práctica que consiste en eliminar ramas y follaje del árbol, orientadas a darle formación, simetría, volumen, iluminación y aireación a la copa, de tal manera de mejorar la producción y calidad de las cosechas. Normalmente el toronjo produce en toda la copa, inclusive en el interior del árbol. En ocasiones la producción del interior es mayor que la del exterior.

- **Poda de formación.** Los árboles se forman con tres ramas principales a unos 60 cm del suelo; debe realizarse en el período inicial de establecimiento, o si es posible en vivero, cuando se desarrolla el sistema radicular y la parte aérea. Una vez que dichas ramas hayan madurado, se despuntan para que broten las ramas que serán secundarias. La poda se orienta a definir la arquitectura del árbol, lograr una buena distribución de sus ramas y follaje,

incluye además la eliminación de tocones y rebrotes que surjan del patrón.

- **Poda de fructificación.** Durante el período productivo (5 a 20 años) la poda tiene como objeto regular la densidad del follaje, controlar el crecimiento de la copa hacia arriba y hacia los lados, con ello se vigorizan las ramas, se equilibra el tamaño y el volumen de la copa; se reducen enfermedades, se mejora la aireación y la penetración de la luz al interior del árbol. Sirve además para eliminar las ramas muertas, ramas quebradas por el peso de frutos, ramas débiles o enfermas. En otras regiones productoras la poda se realiza de forma mecánica haciendo cortes superiores y cortes oblicuos en las hileras.

## Riego

Aunque en la Huasteca Potosina la mayor superficie de toronja se desarrolla de temporal, existen áreas donde es posible la aplicación de riego. El riego consiste en proveer la humedad requerida por la planta y compensar las pérdidas que por transpiración se producen durante el día. Una plantación con riego, tiene mayores posibilidades de rentabilidad, ya que además de aumentar la producción se rompe la estacionalidad de la cosecha.

## Control de plagas

**Moscas de la fruta (*Anastrepha* sp).** Es la plaga de mayor importancia en la región pues evita la libre comercialización de la fruta en fresco. El mayor daño de estas moscas la ocasionan las larvas en el interior de los frutos y le causan la pudrición y caída. Algunas medidas de control que se aplican son, enterrar la fruta caída y cubrirla con una capa de cal. Aplicaciones al follaje de malation 50% C.E, mezclado con atrayentes y agua, en la siguiente proporción: 1 litro de malation 50 + 4 litros de atrayente (proteína) + 95 litros de agua.

El daño del arador o negrilla no se ha cuantificado, pero no supera al problema de la mosca de la fruta; por lo cual no se citan medidas de control.

## **Control y/o prevención de enfermedades**

**Virus Tristeza de los cítricos (VTC).** Es la enfermedad con mayor riesgo para la citricultura regional, debido a que se tiene al VTC en la región y el principal vector del virus, el pulgón café *Toxoptera citricida*, esta cada vez más cerca. El naranjo agrio es el patrón más susceptible al VTC cuando se injerta con variedades de naranja, mandarina y toronja (cuando se injerta con limón verdadero es tolerante). El control preventivo es el medio más económico, práctico y eficiente para afrontar esta enfermedad; y consiste en el uso de patrones tolerantes (Cleopatra, Sunki, Swingle y Volkameriano, entre otros), eliminación de plantas enfermas, control de áfidos y uso de plantas cuya sanidad esté certificada.

**Gomosis (*Phytophthora spp*).** La gomosis aparece generalmente en la base del tronco de la variedad, cerca de la zona de unión del injerto o bien a lo largo del tronco, llegando a afectar a las ramas principales, las zonas afectadas adquieren diversas formas y el tamaño de la lesión dependerá del tiempo que lleve actuando el hongo y de las condiciones ambientales. El uso de patrones resistentes son un aspecto importante, además se debe evitar en lo posible daños mecánicos en los troncos y raíces de los árboles, desinfectar las herramientas, como tijeras de podar con formalina comercial. El control de esta enfermedad puede ser preventivo mediante aspersiones al follaje de Fosetyl aluminio en dosis de 2 gramos por litro de agua. Cuando ya existen exudaciones de goma en el tallo, puede hacerse cirugía curativa, eliminando con navaja la parte afectada y hasta un centímetro de parte sana y después aplicar con una brocha una solución hecha con 16 gramos de permanganato de potasio o 100 gramos de Aliette, en un litro de agua.

## **COSECHA Y POSTCOSECHA**

La toronja no continúa madurando después de la cosecha por lo que se debe cortar completamente madura,

cuando ya ha adquirido buen sabor. El índice de madurez está relacionado con el cociente sólidos solubles/acidez, por ello se requiere la medición de °Brix y acidez del jugo para determinar este índice, el cual no debe ser menor a 5.5 y efectuar la cosecha en el momento apropiado. La recolección es manual, pudiéndose realizar "a tirón". Se debe efectuar en ausencia de rocío o niebla. Los envases empleados en la recolección son canastos "colotes", cajas de plástico con capacidad para 20 kg o bolsones. Una vez puestos en los envases se cargan en camiones ventilados y se trasladan al almacén, procurando evitar daños mecánicos en el transporte.

Para incrementar la vida de anaquel es recomendable realizar una aspersión al follaje, unos días antes de la cosecha, con un fungicida a base de cobre.

## FUENTE DE LA INFORMACIÓN

La información de esta publicación fue generada por el Proyecto de Investigación:

<b>3061379<sup>a</sup></b>	<b>GENERACIÓN Y VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA EL CULTIVO DE CÍTRICOS EN SAN LUIS POTOSÍ</b>
----------------------------	---

Con financiamiento de:

**FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSI, A.C.**

En el proceso editorial de esta publicación participó el siguiente personal:

### **Comité Editorial del Sitio de Negocios Huichihuayán**

Dr. Mario Cruz Fernández  
Ing. J. Audón de la Garza Núñez

### **Revisión Técnica:**

M.C. José Luis Barrón Contreras  
Dr. Jorge Elizondo Barrón  
M.C. Juan E. Padrón Chávez

**Edición:** M.C. José Luis Barrón Contreras

**Formación:** Dr. Mario Cruz Fernández  
Albina Pozos Ortiz  
T.S. Ma. Teresa de J. Castilleja Torres

**Fotografías:** Archivos del S.N. Huichihuayán

**SAGARPA-INIFAP-CIRNE**  
**Sitio de Negocios Huichihuayán**  
**Km 66 Carretera Valles-Tamazunchale**  
**Teléfono y Fax: 01 (482) 36 1-42-81**  
**cruz.mario@inifap.gob.mx**

**GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI**

**GOBERNADOR**

**C.P. Marcelo de los Santos Fraga**

**SECRETARIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y  
RECURSOS HIDRAULICOS**

**Dr. Manuel D. Sánchez Hermosillo**

**DELEGACION ESTATAL DE LA SAGARPA**

**DELEGADO EN SAN LUIS POTOSI**

**Ing. José Manuel Rosillo Izquierdo**

**FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSI, A. C.**

**PRESIDENTE**

**Ing. Francisco Manuel Lastra Lamar**

**VICEPRESIDENTE**

**Lic. Guillermo Torres Sandoval**

**SECRETARIO**

**M. C. José Luis Barrón Contreras**

**TESORERO**

**Ing. Baltazar Peña del Campo**

**GERENTE**

**Ing. Horacio A. Sánchez Pedroza**



**inifap**

**LA INFORMACIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN  
Y SU IMPRESIÓN FUERON FINANCIADAS  
POR:**

**FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.**

**FPSLP  
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.  
AV. SANTOS DEGOLLADO No. 1015 altos  
COL. CUAUHTEMOC, C.P. 78270  
TEL. / FAX (444) 813- 3972 / 811-0185  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.  
fundprodsi@prodigy.net.mx**

**FPSLP  
COORDINACIÓN REGIONAL ZONA HUASTECA  
CARR. NACIONAL SUR No. 202, Local 5, esq. 2ª. Av.  
FRACC. LOMAS ORIENTE, C.P. 79090  
TEL. / FAX (481) 382-4228  
CD. VALLES, S.L.P.  
fundapro@prodigy.net.mx**