



Portainjertos promisorios de melocotón (*Prunus persica* L.)



San Marcos, Guatemala, octubre de 2020

Portainjertos promisorios de melocotón (*Prunus persica* L.)

**Ing. Plutarco Emanuel Morales González
Ing. Isaú González
Miguel de León**

Edición

Plutarco Emanuel Morales González

Texto

Plutarco Emanuel Morales González

Fotografías

Plutarco Emanuel Morales González, Isaú González, Miguel de León

Fotografías de portada

Caracterización de árboles de durazno, siembra en semillero, poda de formación de portainjertos en vivero, poda de formación en campo, árbol semillero identificado dentro de jardín clonal

Fotografías de contraportada

Abeja polinizando flor de durazno, portainjertos listos para trasplante, jardín clonal de portainjertos, trasplante de portainjertos dentro del jardín clonal, enseñanza de plagas y enfermedades del durazno

Diseño

Plutarco Emanuel Morales González

Publicado con apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, por sus siglas en inglés) a través del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (IICA-CRIA), se prohíbe su venta.

El presente material puede ser reproducido parcial o totalmente con fines educativos y de enseñanza a productores y técnicos.

San Marcos, Guatemala octubre de 2020: primera edición.

- Contenido -

Introducción	1
Metodología	2
Tele01-dp	7
Tele01-db	8
Sies01-db	9
Sies01-dp	10
Spsf01-db	11
Rbrb01-dp	12
Rbrb01-db	13
Savh01-dp	14
Coat01-dp	15
Coat01-db	16
Okinawa	18
Nemaguard	19
Glosario	20
Mapa de ubicación de los árboles madre	22
Croquis del jardín clonal ubicado en Río Blanco	23

Dedicado a Dios, a mi familia y a Guatemala.

Ing. Agr. Plutarco Emanuel Morales González
Investigador principal

- Agradecimientos -

Inicio dando gracias a Dios por permitirnos iniciar y culminar de manera satisfactoria el proyecto de investigación “Evaluación de semillas criollas e importadas para portainjertos de *Prunus persica* L. en San Pedro Sacatepéquez, San Marcos”. Teniendo como uno de los productos el presente catálogo.

Al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés) por el invaluable apoyo financiero. Dios bendiga a los Estados Unidos de América.

A los señores, Alejandro Fuentes, Francisco García, Walter Morales y Uber Pérez por abrimos las puertas de sus casas y de sus parcelas donde obtuvimos cada uno de los materiales de duraznos que se evaluaron y que se presentan en este catálogo. Agradecimientos especiales al señor Alvaro Santizo Rabanales no solo por lo anterior sino porque aceptó el reto de resguardar y manejar cada uno de los materiales para portainjertos establecidos en el jardín clonal.

Al doctor Salvador Pérez González, científico de la Universidad de Querétaro, México, por su invaluable apoyo en la realización de este proyecto.

A los ingenieros agrónomos Nehemías Rivera y Fredy Pérez por su invaluable apoyo durante el trabajo de campo y porque siempre mostraron su disposición para ayudar.

A todo el equipo del programa CRIA.

Ing. Agr. Plutarco Emanuel Morales González
Investigador principal

- Introducción -

El melocotón o durazno (*Prunus persica* L.) es el frutal caducifolio más importante en Guatemala, se produce en 14 departamentos de la nación, beneficiando a más de 2,138 personas con empleos permanentes y unos 598,765 jornales por año.

La principal forma de producción de durazno a nivel comercial se basa en el uso de plantas injertadas debido a las ventajas que ofrece como por ejemplo, acortar el período juvenil de la planta y entrada en producción antes que las no injertadas, establecer en corto tiempo una plantación con fines comerciales, reproducir árboles frutales con alta productividad y calidad de frutos, homogenizar la época de producción frutícola, reproducir plantas con las mismas características y potenciales de producción, entre otras.

En Guatemala la producción de plantas injertadas a nivel de vivero se basa en el uso de variedades mejoradas como injerto y el uso de patrones o portainjertos provenientes de mezclas de semillas de materiales criollos de origen desconocido, ocasionando variaciones indeseables dentro de las plantaciones comerciales.

El problema anterior condujo a la realización de una investigación que tuvo por objetivo la búsqueda de materiales criollos con buenas características para portainjertos, se evaluaron doce materiales criollos, seis materiales de durazno blanco y seis materiales de duraznos priscos, además se evaluaron dos variedades internacionales (Okinawa y Nemaguard) que en otros países han dado buenos resultados.

Como resultado se obtuvieron 10 portainjertos promisorios y dos variedades internacionales los cuales se presentan a continuación y que en un futuro serán sometidos a otros estudios como de compatibilidad de injerto con variedades y de adaptabilidad para las diferentes zonas productoras de melocotón.

- Metodología -

Selección de localidades

El trabajo de investigación se inició con la selección de los lugares que se visitarían para la búsqueda y selección de árboles madre que proveerían los frutos y semillas que luego serían evaluados a nivel de laboratorio y de vivero. La selección de las localidades se basó principalmente por su alta producción de duraznos; se eligieron 6 municipios del departamento de San Marcos: Tejutla, Sipacapa, Comitancillo, San Pedro Sacatepéquez, San Antonio Sacatepéquez y Río Blanco.

Selección de árboles madre

Realizadas las visitas a cada una de las localidades, Se buscaron árboles criollos, con características deseables para un portainjerto, entre las características buscadas estuvieron: arboles con una larga vida, buena producción tanto en cantidad como en calidad de frutos, resistente a enfermedades del suelo como pudriciones y nódulos en la raíz. De cada localidad se escogieron dos árboles uno que produjera duraznos priscos y otro que produjera duraznos blancos, luego se georreferenció la ubicación de cada árbol.

Entrevista a los propietarios de los árboles

Al tener los árboles ya seleccionados, se realizó una entrevista a cada propietario para obtener información acerca del árbol, las preguntas realizadas fueron: la edad del árbol, la época de inicio de floración y la época de cosecha de frutos.



Caracterización de árboles

Se realizaron visitas periódicas a cada localidad para determinar el inicio de floración, la coloración de la flor, el tiempo de flor a cuajado de frutos y el tiempo de maduración de frutos.

Colecta y caracterización de frutos

Llegada la temporada de cosecha de frutos, se procedió a coleccionar 30 frutos de cada árbol, luego fueron llevados al laboratorio para su pesaje individual, la medición del diámetro ecuatorial y longitud y la concentración de azúcares (grados brix).

Escarificación

Finalizada la caracterización de frutos, se retiró la pulpa del durazno y se extrajo el hueso o pepa como comúnmente se conoce y se lavaron hasta retirar todos los restos de pulpa. Los huesos se dejaron secar a temperatura ambiente y luego se procedió a extraer la semilla. Se tomaron los huesos y con un martillo se rompió la cubierta, teniendo cuidado de no dañar las semillas.

Desinfección de las semillas

Al haber extraído las semillas, se procedió a desinfectarlas utilizando una solución de 4 mililitros de hipoclorito de sodio (comercialmente conocido como cloro o blanqueador de ropa) por un litro de agua limpia, se dejaron en remojo por tres minutos y después se enjuagaron con agua limpia dos veces.



Estratificación

Las semillas ya desinfectadas se colocaron en toallas de papel humedecidas con agua limpia, luego se colocaron dentro de una bolsa plástica transparente y se introdujeron en la parte media de un refrigerador doméstico a una temperatura aproximada de 7 °C. Luego se estuvo en constante revisión para observar el tiempo necesario para que las semillas iniciaran a germinar.

Siembra en semillero

Cuando se observó que las semillas empezaron a germinar, fueron sembradas en un semillero, el sustrato utilizado para el semillero fue arena poma cernida y se desinfectó con agua hirviendo. Las semillas fueron sembradas a un distanciamiento de 0.2 metro entre surcos y 0.1 metro entre semillas. Finalizada la siembra se colocó paja seca encima del semillero, esto para evitar pérdida de humedad.

Preparación de sustrato para bolsas de vivero

Consistió en preparar un sustrato adecuado para el trasplante de las plantas de durazno. El sustrato se compuso de tierra negra, arena pómez cernida y abono orgánico en una proporción 3:2:1. Realizada la mezcla de los diferentes materiales del sustrato se desinfectó utilizando agua hirviendo.

Llenado de bolsas

Preparado el sustrato se procedió a llenar las bolsas donde se trasplantarían las plantitas de durazno. Las medidas de las bolsas fue de 8*14*3.



Trasplante

Cuando las plantas de durazno alcanzaron una altura de 10 centímetros se procedió a trasplantarlas a las bolsas que fueron llenadas con el sustrato. Se sacaron con cuidado del semillero evitando dañar la raíz.

Poda

La poda consistió en eliminar las ramas laterales que iban apareciendo semanalmente, esta práctica se realizó con el fin de que engrosara el tallo principal.

Riego

Para evitar la deshidratación de las plantas se regaron con agua limpia. La frecuencia de riego por lo general fue de 3 veces por semana.

Fertilización

La fertilización al suelo se realizó con 12-11-18 a razón de 150 mililitros por bomba de 16 litros, se aplicó en drench o tronqueada como comúnmente se conoce. Se realizó un total de 5 aplicaciones a intervalos de dos semanas partir del segundo mes de trasplante.



Control de plagas y enfermedades

Para el control de enfermedades del suelo, principalmente para control de Phytophthora, se realizaron aplicaciones de Fosetil Aluminio + Propomocarb, la primera aplicación fue un mes después del trasplante y se realizaron dos aplicaciones más a intervalos de un mes después de la primera aplicación.

Para el control de plagas, principalmente mosca blanca (*Bemisia* sp) se realizó una sola aplicación de insecticida a base de Lambdacialotrina.

	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	20 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	Fundente (prisco)
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	180 días
	Longitud	53.27 milímetros
	Diámetro	53.18 milímetros
	Peso	64.69 gramos
	Grados brix	12.43
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	17 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	196 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 20% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Tele01-dp

Procedencia: La Esmeralda, Tejutla, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 360506.68; 1671061.74
 Altitud (MSNM): 2,486



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	16 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	No fundente
	Cuajado	55-60 días
	Maduración	190 días
	Longitud	56.04 milímetros
	Diámetro	53.97 milímetros
	Peso	74.53 gramos
	Grados brix	13.43
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	20 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	215 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 20% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Tele01-db

Procedencia: La Esmeralda, Tejutla, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 360526.68; 1671051.74
 Altitud (MSNM): 2,486



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	20 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	No fundente
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	180 días
	Longitud	63.76 milímetros
	Diámetro	57.51 milímetros
	Peso	99.26 gramos
	Grados brix	14.01
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	46 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	226 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 60% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Sies01-db

Procedencia: Escupijá, Sipacapa, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 367497.41; 1681214.81
 Altitud (MSNM): 2,300



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	15 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	Fundente (prisco)
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	160 días
	Longitud	57.49 milímetros
	Diámetro	59.74 milímetros
	Peso	67.20 gramos
	Grados brix	14.16
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	45 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	187 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 20% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Sies01-dp

Procedencia: Escupijá, Sipacapa, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 367519.41; 1681200.81
 Altitud (MSNM): 2,300



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	15 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	No fundente
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	180 días
	Longitud	62.49 milímetros
	Diámetro	61.19 milímetros
	Peso	89.66 gramos
	Grados brix	14.71
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	31 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	196 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 30% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Spsf01-db

Procedencia: San Francisco Soche, San Pedro Sacatepéquez,
San Marcos.

Coordenadas (GTM) de recolección: 359925.63; 1655790.74
Altitud (MSNM): 2,495



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	6 años
	Inicio de floración	Enero-febrero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	Fundente (prisco)
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	170 días
	Longitud	56.41 milímetros
	Diámetro	55.86 milímetros
	Peso	65.25 gramos
	Grados brix	12.39
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	24 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	211 días
Resistencia	Meloidgyne sp	Hasta 30% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Rbrb01-dp

Procedencia: Río Blanco, Río Blanco, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 372719.63; 1663694.45
 Altitud (MSNM): 2,310



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	8 años
	Inicio de floración	Enero-febrero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	No fundente
	Cuajado	50-55 días
	Maduración	190 días
	Longitud	56.41 milímetros
	Diámetro	55.86 milímetros
	Peso	66.28 gramos
	Grados brix	12.39
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	44 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	210 días
Resistencia	Meloidgyne sp	Hasta 20% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Rbrb01-db

Procedencia: Río Blanco, Río Blanco, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 372620.20; 1663243.88
 Altitud (MSNM): 2,330



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	20 años
	Inicio de floración	Enero-febrero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	Fundente (prisco)
	Cuajado	50-55 días
	Maduración	170 días
	Longitud	58.90 milímetros
	Diámetro	59.02 milímetros
	Peso	100.11 gramos
	Grados brix	15.04
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	31 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	191 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 30% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Sin daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Savh01-dp

Procedencia: Vista Hermosa, San Antonio Sacatepéquez,
San Marcos.

Coordenadas (GTM) de recolección: 367273.58; 1653244.61
Altitud (MSNM): 2,336



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	6 años
	Inicio de floración	Enero-febrero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	Fundente (prisco)
	Cuajado	45-55 días
	Maduración	170 días
	Longitud	56.05 milímetros
	Diámetro	52.95 milímetros
	Peso	78.58 gramos
	Grados brix	15.25
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	37 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	194 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 40% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Coat01-dp

Procedencia: Agua Tibia, Comitancillo, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 364198.85; 1667902.89
 Altitud (MSNM): 2,486



	Característica	Dimensión
Árbol madre	Edad	15 años
	Inicio de floración	Diciembre-enero
Flores	Coloración	Rosada
Frutos	Pulpa	No fundente
	Cuajado	45-50 días
	Maduración	180 días
	Longitud	57.83 milímetros
	Diámetro	57.38 milímetros
	Peso	77.04 gramos
	Grados brix	14.95
Semillas	Ruptura de latencia	107 días
	Germinación	23 días
Etapa de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	237 días
Resistencia	Meloidgyne sp.	Hasta 40% de daño en la raíz
	Phytophthora parasitica	Daño en raíz Planta sin síntoma de marchitez

Código: Coat01-db

Procedencia: Agua Tibia, Comitancillo, San Marcos.
 Coordenadas (GTM) de recolección: 364215.85; 1667920.89
 Altitud (MSNM): 2,486



Variedades de portainjertos extranjeros

Okinawa

Procedencia de semillas: México.

Descripción:

Obtenido en la Estación experimental de Gainesville (Florida, Estados Unidos) a partir de una planta de semilla obtenida de una variedad de origen japonés. Se caracteriza por su pequeñísima exigencia en horas-frío y por la resistencia a los nematodos *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* var. *Acrita*, *Radopholus similis*. Requiere 150 hora-frío.

	Característica	Dimensión
Semillas	Ruptura de latencia	54 días
	Germinación	18 días
Etapas de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	215 días
Resistencia	<i>Meloidogyne</i> sp.	Hasta 20% de daño en la raíz
	<i>Phytophthora</i> parasítica	No analizado



Nemaguard

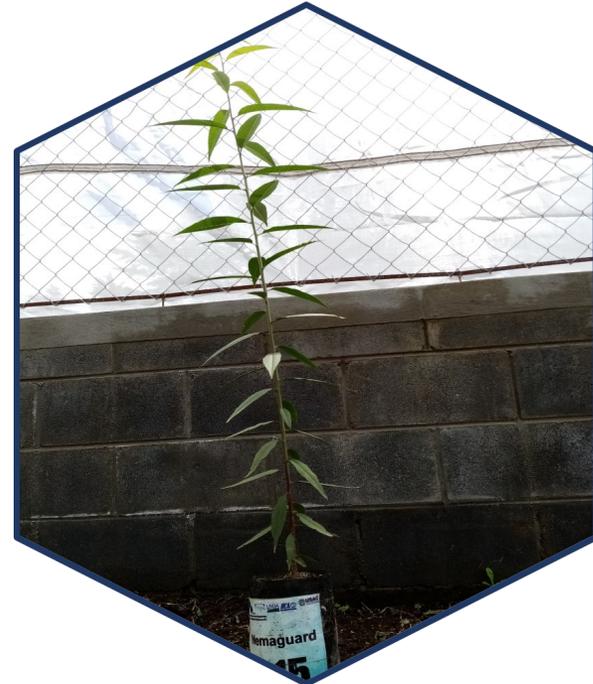
Procedencia de semillas: México.

Descripción:

Seleccionado por la Estación experimental de Fresno del USDA, se ha confirmado en California como el mejor entre los portainjertos con estas características. Procede de una semilla de *Prunus davidiana* hibridado probablemente de forma natural con *Prunus persica*. Requiere 750 horas-frío

Es resistente a las especies: *Meloidogyne javanica* y *Meloidogyne incognita* var. *Acrita*. Es de vigor medio y buena uniformidad.

	Característica	Dimensión
Semillas	Ruptura de latencia	54 días
	Germinación	20 días
Etapas de vivero	Días para alcanzar punto de injertación después de trasplante	216 días
Resistencia	<i>Meloidogyne</i> sp.	Hasta 20% de daño en la raíz
	<i>Phytophthora</i> parasítica	No analizado



- Glosario -

Cuajado: El amarre o cuajado de frutos es el proceso en el cual la flor es polinizada y fecundada, y el fruto inicia su formación y desarrollo.

Escarificación: Cualquier proceso que rompa, raye, altere mecánicamente o ablande las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases.

Estratificación: consiste en colocar las semillas entre estratos que conservan la humedad, comúnmente arena o bien turba o vermiculita, en frío o calor. La estratificación fría es aquella donde se mantienen las semillas a temperaturas bajas (4 a 10 °C), asemejando a las condiciones de invierno, por un período que oscila entre 20 y 60 días, llegando inclusive hasta 120 días.

Fundente: Los duraznos de pulpa fundente experimentan un rápido ablandamiento de la carne a medida que la fruta madura. En Guatemala son llamados priscos.

Grados brix: Se usa para medir el contenido de azúcar en muchas aplicaciones como refrescos, zumos de frutas, etc. En sentido estricto, la medición de grados Brix constituye la determinación del contenido de sacarosa pura en el agua: $1 \text{ grado Brix (}^\circ\text{Bx)} = 1 \text{ g de sacarosa} / \text{ en } 100 \text{ g de solución}$.

Hipoclorito de sodio: Es un compuesto químico, fuertemente oxidante de fórmula NaClO (la disolución en agua es conocida como lejía, cloro o lavandina, según la zona).

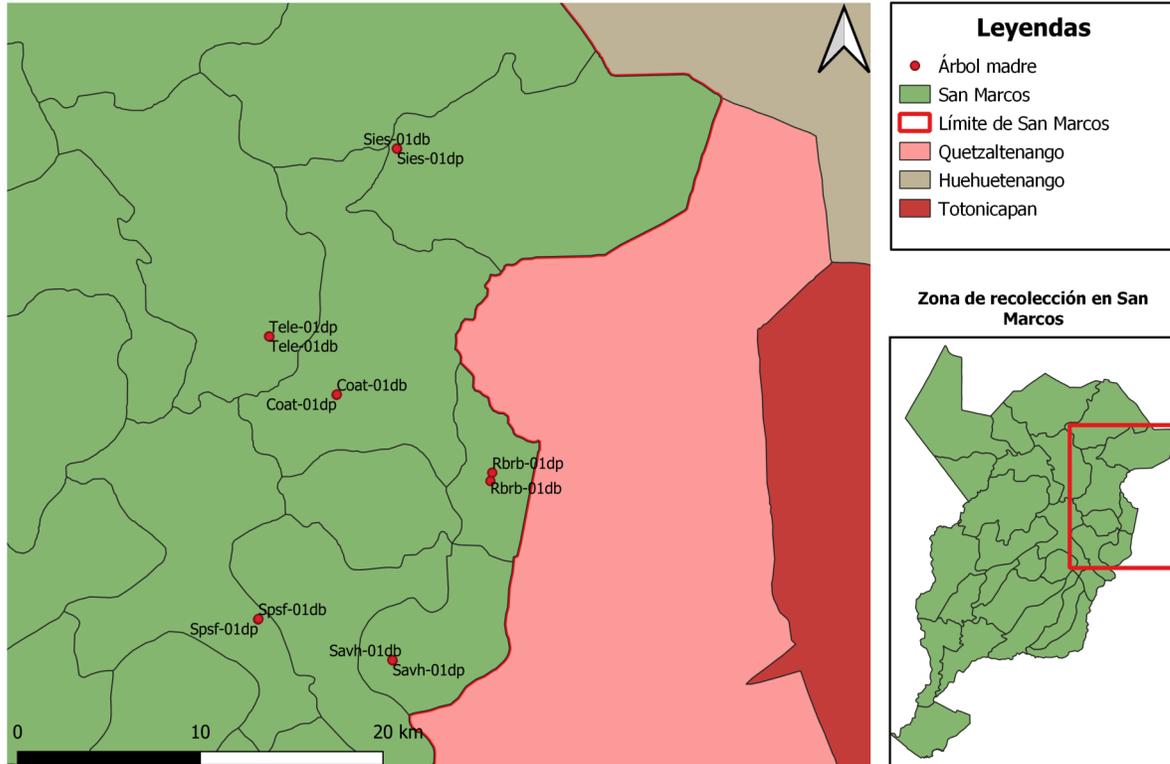
Latencia de semillas: Es definida como la incapacidad de una semilla intacta y viable, de germinar bajo condiciones de temperatura, humedad y concentración de gases que serían adecuadas para la germinación.

Meloidogyne: Es un género de nematodos inductores de agallas que habitan en casi todas las regiones templadas y cálidas del mundo; son parásitos internos de las raíces de cientos de especies vegetales, incluyendo muchas plantas de importancia agrícola.

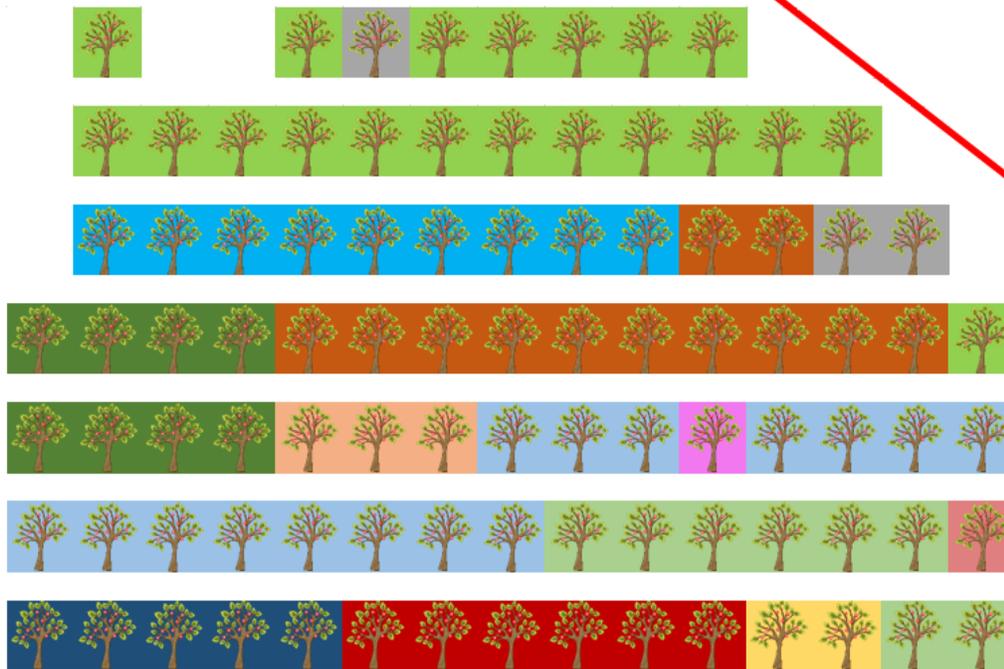
No fundente: Se refiere a frutos con pulpa firme. En Guatemala son conocidos como duraznos blancos.

Phytophthora parasitica: Es un patógeno del suelo que en frutales causa enfermedades conocidas como: pudrición del cuello, pudrición del pie, pudrición de la base del tronco y/o pudrición de las raíces y raicillas.

- Mapa de ubicación de los árboles madre -



Croquis del jardín clonal ubicado en Río Blanco



-  Salcajá
-  Tele-01 dp
-  Tele-01 db
-  Sies-01 db
-  Sies-01 dp
-  Okinawa
-  Spsf-01 db
-  Savh-01 dp
-  Rbrb-01 dp
-  Rbrb-01 db
-  Coat-01 db
-  Coat-01 dp
-  Nemaguard
-  Flor de Lis
- Aguacate Hass

Portainjertos promisorios de melocotón (*Prunus persica* L.)

