**LIMÓN**

Las características comunes entre las diferentes variedades de limón son: [1]

* Corteza fuerte y resistente de color verdoso.
* Cuando se encuentra maduro, es brillante y rugosa.
* Pulpa de color verde pálido.
* Semillas alargadas o puntiagudas.

**Variedades de limón a nivel mundial.**

**Tabla

Descripción generada automáticamente**Imagen 1: Relación de las diferentes variedades de limón a nivel mundial. [1]

**Variedades de limón a nivel nacional:**

**Tabla

Descripción generada automáticamente**

Más de 90.000 hectáreas de cítricos están sembradas en todo el territorio colombiano. El limón Tahití ocupa alrededor de un 20% de estos terrenos.

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Marco Legal:**

* **Resolución No. 398 de 2011, MADR:** Esta resolución permite que las plantaciones de diferentes cultivos (entre ellos el limón), a deducir anualmente su renta el valor de las inversiones que se hayan realizado durante el año en el cual se ejecutó el cultivo.
* **Resolución IC No. 3180 de 2009 – Manual Técnico para Viveristas:** Por medio de la cual se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación de frutales en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. Según el ICA se deben realizar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), donde se beneficie el cultivo y el planeta. Algunos aspectos que se encuentran en el manual son:
  + La salud, la seguridad y el bienestar del trabajador
  + La protección ambiental
  + Animales
  + Manejo de aguas
  + Envases vacíos
  + Equipos, utensilios y herramientas
  + La documentación, los registros y la trazabilidad.
* **Resolución 351 de 2005, Ministerio de Agricultura:** Determina que se encuentran exentas de impuestos sobre la renta los cítricos que aprovechan en nuevos cultivos de tardío rendimiento.
* **Resolución ICA No. 748 de 1984:** Por la cual se dictan normas para la producción, distribución y comercialización de material de propagación de frutales.
* **Norma Técnica Colombiana NTC 4087:** Esta norma establece los requisitos mínimos para el consumo en frutas frescas, en especial para limón Tahití. También se determina el empaque y rotulado del fruto, teniendo en cuenta el mercado al que va dirigido; si es para mercado interno, se utilizan canastillas plásticas de fondo liso de 60x40x18 cm con capacidad de 20kg; si es para mercado de exportación el producto se empaca en materiales rígidos como madera o cartón de 40x30 cm o 50x30 cm

**Tabla

Descripción generada automáticamente**

* **Norma técnica colombiana NTC 5422:** Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los empaques y embalajes utilizados en la comercialización de frutas, hortalizas y tubérculos frescos, con el propósito de conservar su calidad, protegerlos de agentes contaminantes y prevenir la contaminación del medio ambiente. La norma establece que los empaques pueden ser:
  + Empaques de cartón
  + Empaques de plástico
  + Empaques de madera

Esta norma también tiene en cuenta el rotulado o etiquetado, estableciendo la información mínima que debe llevar el empaque.

**Buenas Prácticas de manufactura (BPM)**

Las BPM constituyen varios procedimientos, condiciones y controles aplicados en las plantas de empaque para minimizar riesgos de alimentos contaminados, contribuyendo a la calidad y seguridad alimenticia y la salud y satisfacción del consumidor.

* Salud, Higiene y limpieza personal
* Edificios y facilidades
* Equipo y utensilios
* Manejo PRE y POSCOSECHA
* Control en la producción y proceso
* Recepción, Almacenaje y transporte
* Saneamiento
* Capacitación y educación
* Sistema de rastreo y retiro de productos con defectos
* Autoridades y regulaciones.

**Empaques**

Los envases deben resistir:

* La manipulación brusca durante la carga y descarga
* La compresión causada por el peso de otros contenedores colocados encima
* Los golpes y vibraciones durante el transporte
* Una humedad elevada durante la prerrefrigeracion, el transporte y el almacenamiento

Los materiales utilizados para envases incluyen los siguientes:

* Recipientes, cajas (encoladas, engrapadas, entrelazadas), cajones, bandejas, bateas, tabiques o mamparas y separadores de cartón ondulado o tablero de fibra
* Recipientes, jaulas (cosidas con alambre, clavadas), cestas bandejas, cajones y tarimas de madera
* Sacos, fundas envolturas, forros, almohadillas, virutas y etiquetas de papel
* Recipientes, cajas, bandejas, sacos (de malla, compactos), contenedores, fundas, envolturas de película, forros, tabiques y separadores plásticos
* Cajas, bandejas, cajones, fundas, forros, tabiques y almohadillas de goma espuma.

Tipos de envasado:

* **Llenado por volumen**: Los productos se colocan a mano o mecánicamente en el contenedor hasta alcanzar la capacidad, peso o número de unidades deseados.
* **Envasado en celdillas o bandejas:** los productos se colocan en celdillas o bandejas moldeadas que facilitan la separación y reducen las magulladuras.
* **envasado con colocación:** los productos se colocan cuidadosamente en el contenedor. De este modo se reducen las magulladuras y se ofrece una presentación agradable
* **envasado o preenvasado para el consumidor:** se envasan, pesan y etiquetan para su venta al por menor cantidades relativamente pequeñas de productos
* **envoltura con película o por contracción:** cada fruta u hortaliza se envuelve y cierra herméticamente por separado con una película para reducir la perdida de humedad y la pudrición. La película se puede tratar con fungicidas aprobados u otras sustancias químicas
* **atmósfera modificada:** los empaques, contenedores para transporte o cargas sobre paletas de contenedores destinados a los consumidores se cierran herméticamente por separado con sacos o película de plástico. El nivel de oxígeno se reduce y se incrementa el de bióxido de carbono. De este modo la respiración del producto se reduce y el proceso de maduración se hace más lento

Las cargas unitarias pueden presentar, por ejemplo, algunas de las siguientes características

* tarimas o separadores normalizados de madera como los siguientes: 1 200 x 1 000 mm (48 x 40 pulgadas), 800 x 1 000 mm, 800 x 1 200 mm, 1 000 x 1 200 mm.
* lengüetas de tablero de fibra, plástico o alambre para enclavamiento vertical entre cajas
* cajas con agujeros para la circulación del aire que quedan alineados cuando las cajas se apilan exactamente unas sobre otras y esquina con esquina
* cola entre las cajas para evitar el deslizamiento horizontal.
* malla de plástico alrededor de las cajas cargadas sobre tarimas.
* refuerzos para esquinas de tablero de fibra, plástico o metal.
* flejes de plástico o metal alrededor de los refuerzos para esquinas y de las cajas

Envasado de limón:

empacado en caja de cartón con marca distintiva o caja genérica, en presentación de 40 lb. para el mercado de Estados Unidos de Norte América. Los tamaños que se manejan son 110,150, 175, 200, 230 y 250 que corresponde al número de frutos que caben en una caja de 40 libras y es la nomenclatura comercial comúnmente usada. Las cajas de 40 libras van embaladas en tarimas de madera con 54 cajas, sujetas con fleje de plástico y esquineros de poliuretano. Comúnmente se envían en transporte refrigerado 6 a 7 grados centígrados en contenedores con 20 tarimas con 1080 cajas de 40 lb. en total.

**Proces de empaque**

Diagrama

Descripción generada automáticamente

# **Propuesta etapas automatizables**

1. Verter frutos en separadora de residuos. Maquina volteadora que sirve para voltear la canasta que contiene los frutos sobre la línea de proceso. [ZAIZER - VOLTEADORA LINEAL - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=MWHn3kv-pfM)

Una mesa de madera

Descripción generada automáticamente con confianza baja

1. Seleccionador: Se utiliza para clasificar el calibre del fruto. [SELECCIONADORA ZAIZER CITRUX Oferta - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=9wcpYCUIFnk)

Imagen que contiene hecho de madera, silla, tabla, banca

Descripción generada automáticamente

1. Celda robótica de paletizado: Armar unidades de carga. [Final de Linea - Paletizado de cajas capa completa - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=FCQI9i2Wxn4)

Imagen que contiene edificio, camioneta, metal, grande

Descripción generada automáticamente

**Fuentes:**

* [cultivo-limon-condiciones-climaticas.pdf (grupobancolombia.com)](https://www.grupobancolombia.com/wps/wcm/connect/f017197a-425a-4b7d-8a23-308b7871e4f0/cultivo-limon-condiciones-climaticas.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ny-6j0q)
* [(PDF) PROYECTO EXPORTAR 1080 CAJAS DE LIMON PERSA DE 40 LIBRAS. | Osvaldo Bando - Academia.edu](https://www.academia.edu/28577986/PROYECTO_EXPORTAR_1080_CAJAS_DE_LIMON_PERSA_DE_40_LIBRAS)
* [Microsoft Word -buenaspracticasmanufactura](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/12010/Gloria%20Zulay%20Flores%20Gonz%C3%A1lezAnexo%20F.%20MANUFACTURALIMONPERSICO%5B1%5D.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
* [Construccion E Instalacion De Empacadora De Limon Persa Reza [pon2wq52kjn0] (idoc.pub)](https://idoc.pub/documents/construccion-e-instalacion-de-empacadora-de-limon-persa-reza-pon2wq52kjn0)
* [00000530.pdf (unipiloto.edu.co)](http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00000530.pdf)
* [CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRACTICAS PARA EL ENVASADO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS (fao.org)](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B44-1995%252FCXP_044s.pdf)