



Title: Design and development of a prototype for the drying of coffee from the use of sieves in a controlled environment

Authors: HERNANDEZ-SANDOVAL, Dennis Roberto, SOLÍS-JIMÉNEZ, Miguel Ángel, DEL VALLE-JUAREZ, Bárbara and CALDERON-PALOMARES, Luis Antonio

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BECORFAN Control Number: 2021-01
BECORFAN Classification (2021): 131221-0001

Pages: 17
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

| Holdings | | |
|----------|-------------|------------|
| Mexico | Colombia | Guatemala |
| Bolivia | Cameroon | Democratic |
| Spain | El Salvador | Republic |
| Ecuador | Taiwan | of Congo |
| Peru | Paraguay | Nicaragua |

INTRODUCCIÓN



Café principal ingreso para las familias de la zona centro de las altas montañas de Huatusco Ver.



El proceso de secado de café, mediante la combinación de los dos tipos de secados existentes (el artesanal e industrial).

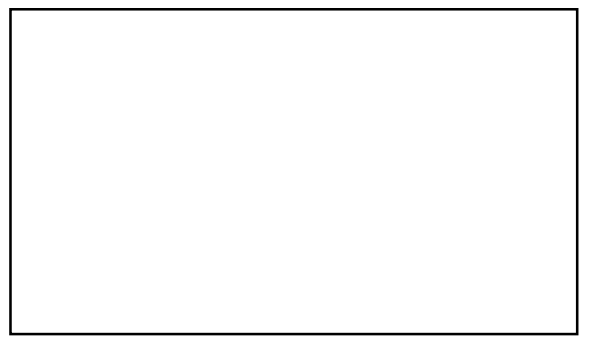
JUSTIFICACION

➤ Implementación de un proceso semi-artesanal/industrial de menor costo



- México a pasado de estar en el lugar 10 al 12 principalmente por los precios bajos.
- Empresas procesadoras ofrecen a pequeños productores comercialización por cantidad dejando de lado la calidad
- Cafecultores orillados a trabajar con algún otro producto.

- Que el pequeño productor lleve su producto unos eslabones más haya.
- Aumento en las utilidades.



OBJETIVO

El objetivo es desarrollar un método que, a partir del diseño de un equipo de secado, los cafecultores, puedan comercializar su café en pergamino, obteniendo mayores ganancias. El método parte de identificar el momento justo para llevar a cabo la cosecha con el análisis de grados brix del café en cereza, y posteriormente, llevarlo al prototipo de secado donde se pueda obtener un café con altos puntajes en la taza de excelencia.



INFORMACIÓN TEÓRICA

➤ Investigación de campo

➤ Medición de grados Brix

➤ Calidad el café

➤ Beneficio del café

➤ Clasificación del grano



FINCAS DE ESTUDIO



Creación del prototipo de secado

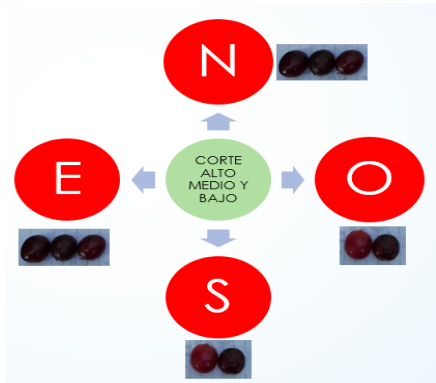
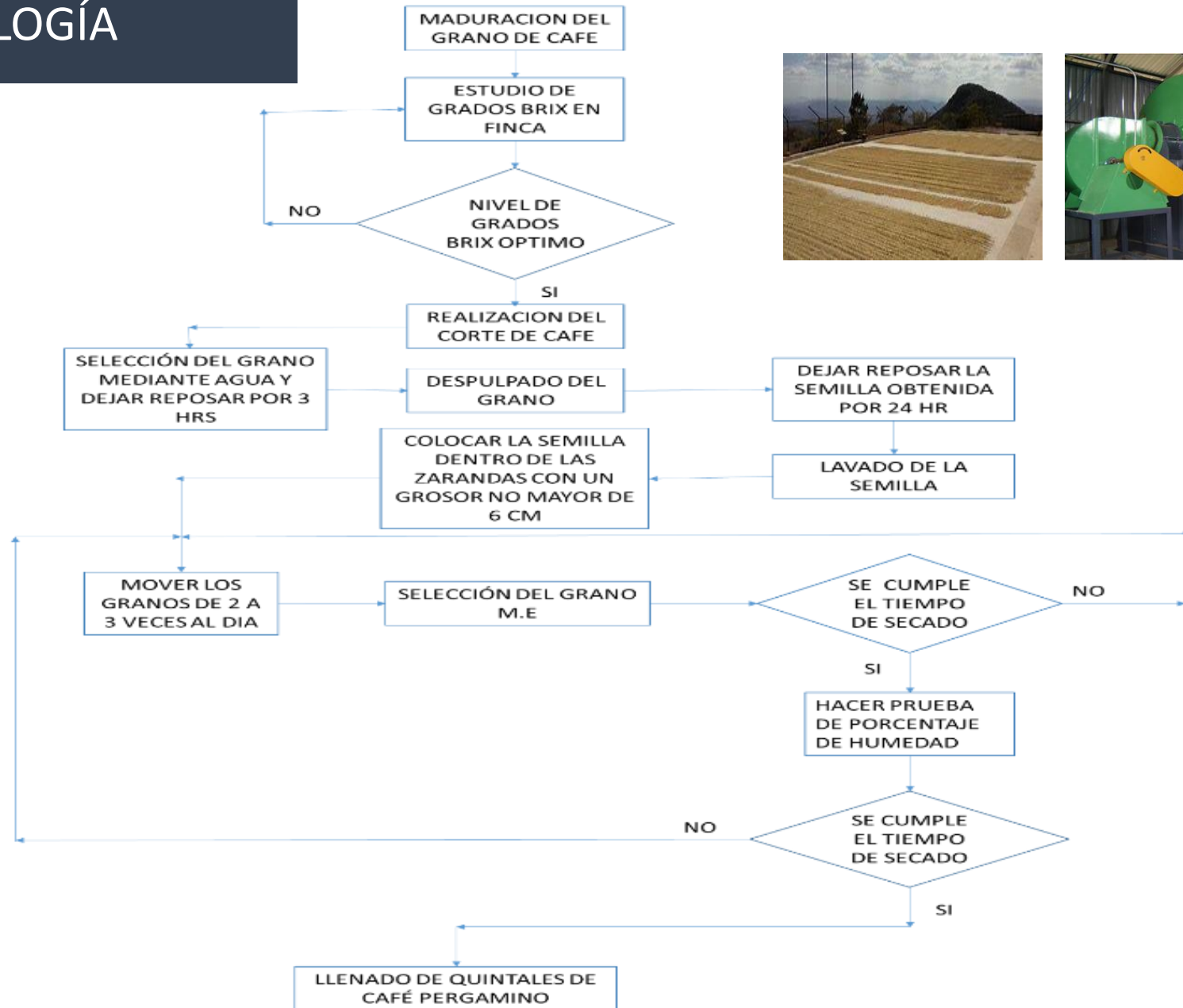
Rancho Las Palmas



Rancho Doña Juana



METODOLOGÍA



Estudio del muestreo

| | Rancho las palmas | Rancho doña Juana |
|---------------------------|--|--|
| Grados Brix óptimo | 19-21 | 17-19 |
| Variedad | Colombia y San Román | Geisha |
| Área | 1250 mts cuadrados | 5029 mts cuadrados |
| Plantación | 400 plantas | 1137 plantas |
| Tipo de siembra | Estándar de 1.5 mts entre cada planta y 2 mts de distancia en cada surqueado | A desnivel con un surqueado de 2 mts entre planta por 2.5 mts de calle |
| Tamaño de muestra | 16 plantas | 33 plantas |

Aleatorios Rancho las Palmas

| | No Aleatorios |
|----|---------------|
| 1 | 307 |
| 2 | 52 |
| 3 | 4 |
| 4 | 41 |
| 5 | 275 |
| 6 | 67 |
| 7 | 31 |
| 8 | 152 |
| 9 | 327 |
| 10 | 6 |
| 11 | 290 |
| 12 | 72 |
| 13 | 134 |
| 14 | 387 |
| 15 | 370 |
| 16 | 180 |

Rancho doña Juana

Se tomaron al azar ya que no todas las plantas contaban con café maduro

Medición de grados Brix

RANCHO LAS PALMAS

| num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 1 | 21 | 11 | 22 | 21 | 22 | 31 | 20 |
| 2 | 20 | 12 | 24 | 22 | 20 | 32 | 20 |
| 3 | 16 | 13 | 17 | 23 | 19 | 33 | 18 |
| 4 | 15 | 14 | 24 | 24 | 20 | 34 | 25 |
| 5 | 22 | 15 | 21 | 25 | 20 | 35 | 21 |
| 6 | 20 | 16 | 19 | 26 | 17 | 36 | 21 |
| 7 | 23 | 17 | 22 | 27 | 18 | 37 | 16 |
| 8 | 19 | 18 | 21 | 28 | 18 | 38 | 25 |
| 9 | 19 | 19 | 21 | 29 | 19 | 39 | 17 |
| 10 | 23 | 20 | 18 | 30 | 25 | 40 | 25 |
| promedio planta 1 | 19.8 | promedio planta 2 | 20.9 | promedio planta 3 | 19.8 | promedio planta 4 | 20.8 |

| num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 121 | 16 | 131 | 19 | 141 | 19 | 151 | 25 |
| 122 | 20 | 132 | 25 | 142 | 24 | 152 | 23 |
| 123 | 22 | 133 | 18 | 143 | 24 | 153 | 19 |
| 124 | 20 | 134 | 18 | 144 | 22 | 154 | 16 |
| 125 | 20 | 135 | 24 | 145 | 24 | 155 | 15 |
| 126 | 24 | 136 | 20 | 146 | 23 | 156 | 21 |
| 127 | 17 | 137 | 20 | 147 | 23 | 157 | 18 |
| 128 | 24 | 138 | 22 | 148 | 20 | 158 | 18 |
| 129 | 20 | 139 | 17 | 149 | 16 | 159 | 24 |
| 130 | 21 | 140 | 15 | 150 | 18 | 160 | 22 |
| promedio planta 13 | 20.4 | promedio planta 14 | 19.8 | promedio planta 15 | 21.3 | promedio planta 16 | 20.1 |



| | |
|---------------------|---------|
| promedio de parcela | 19.9625 |
|---------------------|---------|

RANCHO DOÑA JUANA

Muestreo 1: 15 de diciembre 2020

| num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 281 | 21 | 291 | 18 | 301 | 21 | 311 | 20 |
| 282 | 15 | 292 | 12 | 302 | 12 | 312 | 12 |
| 283 | 17 | 293 | 14 | 303 | 13 | 313 | 15 |
| 284 | 24 | 294 | 22 | 304 | 22 | 314 | 25 |
| 285 | 20 | 295 | 17 | 305 | 12 | 315 | 19 |
| 286 | 15 | 296 | 16 | 306 | 16 | 316 | 17 |
| 287 | 17 | 297 | 25 | 307 | 12 | 317 | 14 |
| 288 | 12 | 298 | 12 | 308 | 15 | 318 | 13 |
| 289 | 14 | 299 | 17 | 309 | 13 | 319 | 14 |
| 290 | 15 | 300 | 12 | 310 | 24 | 320 | 23 |
| promedio planta 30 | 17 | promedio planta 31 | 16.5 | promedio planta 32 | 16 | promedio planta 33 | 17.2 |

Resultado muestra 1

16.3177083

Muestreo 3: 24 de enero 2021

| num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 281 | 19 | 291 | 20 | 301 | 18 | 311 | 18 |
| 282 | 11 | 292 | 14 | 302 | 11 | 312 | 23 |
| 283 | 15 | 293 | 13 | 303 | 20 | 313 | 17 |
| 284 | 11 | 294 | 14 | 304 | 12 | 314 | 18 |
| 285 | 17 | 295 | 19 | 305 | 15 | 315 | 20 |
| 286 | 18 | 296 | 12 | 306 | 19 | 316 | 18 |
| 287 | 20 | 297 | 16 | 307 | 18 | 317 | 17 |
| 288 | 19 | 298 | 19 | 308 | 11 | 318 | 12 |
| 289 | 13 | 299 | 20 | 309 | 22 | 319 | 12 |
| 290 | 22 | 300 | 15 | 310 | 21 | 320 | 22 |
| promedio planta 30 | 16.5 | promedio planta 31 | 16.2 | promedio planta 32 | 16.7 | promedio planta 33 | 17.7 |

Resultado muestra 3

16.1125

Muestreo 4: 26 de enero del 2021

| num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix | num. Muestra por planta | grad.brix |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 281 | 22 | 291 | 11 | 301 | 17 | 311 | 14 |
| 282 | 19 | 292 | 22 | 302 | 19 | 312 | 11 |
| 283 | 14 | 293 | 13 | 303 | 17 | 313 | 12 |
| 284 | 17 | 294 | 12 | 304 | 17 | 314 | 21 |
| 285 | 12 | 295 | 20 | 305 | 19 | 315 | 22 |
| 286 | 12 | 296 | 22 | 306 | 17 | 316 | 13 |
| 287 | 21 | 297 | 20 | 307 | 18 | 317 | 20 |
| 288 | 17 | 298 | 15 | 308 | 17 | 318 | 21 |
| 289 | 22 | 299 | 17 | 309 | 21 | 319 | 23 |
| 290 | 11 | 300 | 20 | 310 | 16 | 320 | 19 |
| promedio planta 30 | 16.7 | promedio planta 31 | 17.2 | promedio planta 32 | 17.8 | promedio planta 33 | 17.6 |

Resultado muestra 4

16.8375

Corte seleccionado



Secado y selección del grano



Despulpado




RESULTADOS

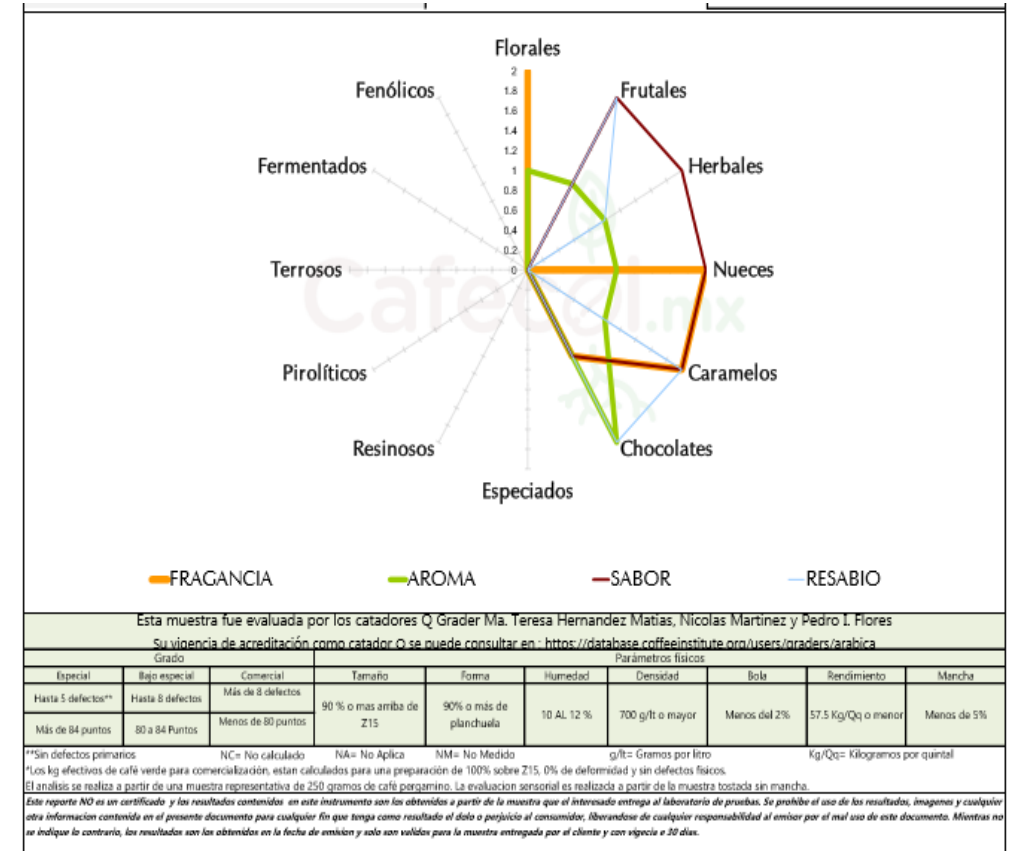


| PROMEDIO DE GRADOS BRUX | |
|-------------------------|-------------------|
| Rancho las palmas | Rancho doña Juana |
| 19.9625 | 16.8375 |





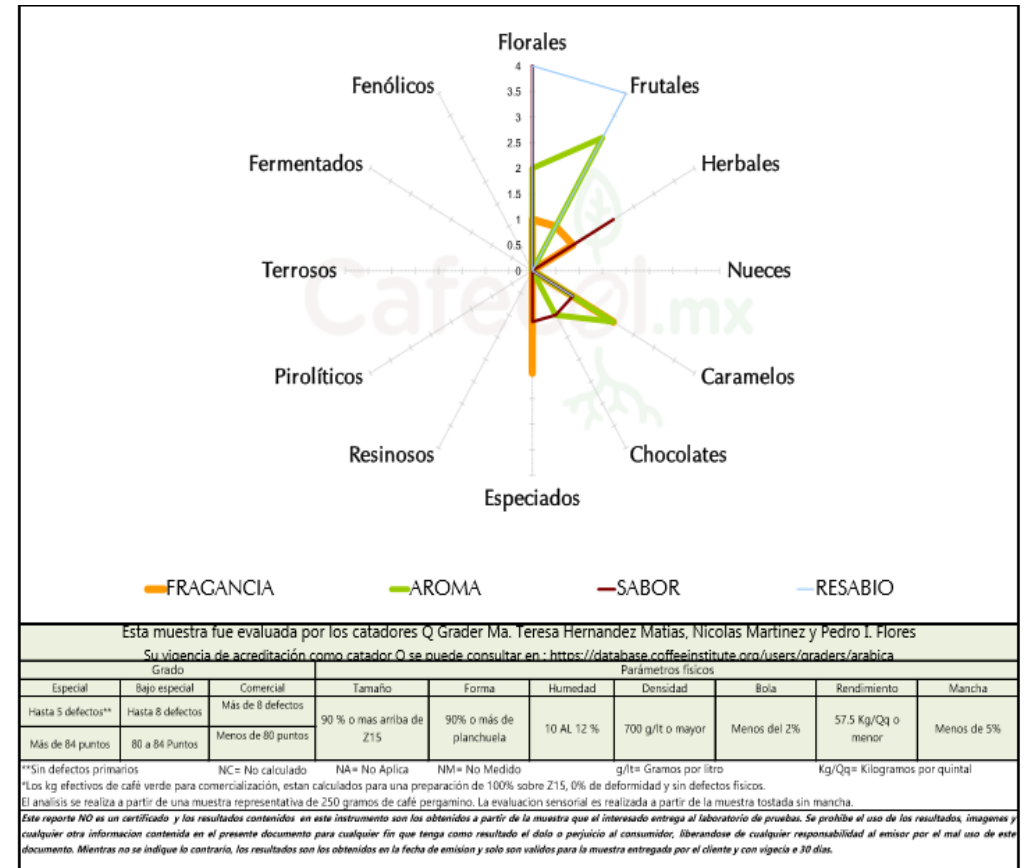
Resultados de catación rancho las Palmas

|  <h2>Reporte de Catación</h2> | |  | |
|--|-----------------|---|---------------------|
| Evaluación Panel Q | | | |
| CAFECOL, A.C. | | | |
| Campus III BIOMIMIC del Instituto de Ecología A.C., Edificio A, Planta Baja Carretera antigua Xalapa-Coatepec no. 351, El Haya, Xalapa, Ver. C.P. 91070 Tel/Fax: 52(228) 8 42 18 00 Ext 3092 cafecol.ac@gmail.com , www.cafecol.mx | | | |
| Folio: Muestra: 3982 | | Referencia: /3982 09/03/2021 | |
| Cliente: | | ANTHONY BULBARELLA_LAVADO | |
| Resultado del análisis al café pergamino | | | |
| Humedad (%) | Densidad (g/lt) | Bola (%) | Rendimiento (kg/qq) |
| 12.6 | 713 | 0.0 | 56.4 |
| Tipo de mancha y otras observaciones: EXCESO DE PELÍCULA, LIGERO VETADO, COSTRA NEGRA, INMADUROS, MORDIDOS, MANTEQUILLOS, AGRIOS, BROCADOS | | | |
| Kg aproximados de café verde para comercialización*, obtenidos por cada 57.5 kg de pergamino: 30.4 | | | |
| Otras pruebas físicas al grano verde (sin tostar) | | Resultado de la evaluación mediante el protocolo de la SCA | |
| Tamaño del grano | | Atributo | Puntos |
| Sobre Zaranda 15 (Mediano a grande) | 98.04% | Fragancia/aroma | 7.75 |
| Bajo Zaranda 15 (Muy chico) | 1.96% | Sabor | 8.08 |
| Forma del grano | | Sabor residual | 7.33 |
| Planchuela | 71.08% | Acidez | 7.83 |
| Deformidad <small>(causal, triángulo, mariposa, conchas, otros)</small> | 28.92% | Cuerpo | 7.58 |
| Comentarios durante la catación: | | Uniformidad | 10.00 |
| AVINADA, ACIDEZ ACENTUADA Y BUEN CUERPO, | | Balance | 7.67 |
| | | Taza limpia | 10.00 |
| | | Dulzura | 10.00 |
| Conclusiones y observaciones: | | Puntaje del catador | 7.83 |
| | | Defectos | 0.00 |
| | | Notas de sabor: | |
| | | MIEL, AVELLANA, DURAZNO, HERBAL, CARAMELO, CHOCOLATE, FRUTAL, NUEZ, VAINILLA, ALMENDRA, PAN TOSTADO, .. | |
| | | Puntaje Final | 84.08 |



Resultados de catación rancho doña Juana

|  <h2>Reporte de Catación</h2> <p>Evaluación Panel Q</p>  | | | | |
|--|-----------------|--|---------------------|-------------|
| CAFECOL, A.C. | | | | |
| Campus III BIOMIMIC del Instituto de Ecología A.C., Edificio A, Planta Baja Carretera antigua Xalapa-Coatepec no. 351. El Hava. Xalapa. Ver. C.P. 91070 Tel/Fax: 52(228) 8 42 18 00 Ext 3092 cafecol.ac@gmail.com , www.cafecol.mx | | | | |
| Folio: | | Referencia: /3983 | | |
| Muestra: 3983 | | 09/03/2021 | | |
| Cliente: | | ANTHONY BULBARELLA_ENMIELADO | | |
| Resultado del análisis al café pergamino | | | | |
| Humedad (%) | Densidad (g/lt) | Bola (%) | Rendimiento (kg/qq) | Mancha (%) |
| 13.3 | 704 | 2.4 | 56.7 | 12.3 |
| Tipo de mancha y otras observaciones: MORDIDOS 20 GR., AVERANADOS, PARCIAL AGRIO, MANTEQUILLOS, AGRIOS | | | | |
| Kg aproximados de café verde para comercialización*, obtenidos por cada 57.5 kg de pergamino: | | | | 36.1 |
| Otras pruebas físicas al grano verde (sin tostar) | | Resultado de la evaluación mediante el protocolo de la SCA | | |
| Tamaño del grano | | <i>Atributo</i> | <i>Puntos</i> | |
| Sobre Zaranda 15 (Mediano a grande) | 96.55% | Fragancia/aroma | 8.17 | |
| Bajo Zaranda 15 (Muy chico) | 3.45% | Sabor | 8.50 | |
| Forma del grano | | Sabor residual | 7.75 | |
| Planchuela | 93.10% | Acidez | 8.00 | |
| Deformidad <small>(caracol, triangular, monedas, conchas, otros)</small> | 6.90% | Cuerpo | 7.50 | |
| Comentarios durante la catación: | | Uniformidad | 10.00 | |
| DELICADA, FINA, PERFUMADA, COMPLEJA, | | Balance | 7.92 | |
| | | Taza limpia | 10.00 | |
| | | Dulzura | 10.00 | |
| | | Conclusiones y observaciones: | Puntaje del catador | 8.42 |
| | | Defectos | 0.00 | |
| | | Notas de sabor: | | |
| | | CARAMELO, CANELA, CHOCOLATE, NARANJA, FLORAL, MIEL, JAZMÍN, ANÍS, FLOR DE NARANJA, CÍTRICO, , , | | |
| | | Puntaje Final | 86.25 | |



Resultados de comparación de precios

| Precio venta café cereza | Precio pergamino | Precio pergamino especialidad | Precio pergamino concurso |
|--------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 256 kg *8 =2048 | 56 kilos*50=2800 | 56*71=4000 | 76 Lb *170=12920 |
| | | | |



CONCLUSIONES



En general los reportes de las fincas realizados en Cafecol muestran que son cafés de especialidad.



Se observó que gracias a la metodología y forma de trabajo en la selección y secado del café, se obtiene café de calidad pues estos son los puntos esenciales en los que se debe trabajar para que un pequeño productor pueda competir en el mercado con las grandes empresas que existen hoy en día.



La medición de grados Brix nos da a conocer que se ve fácilmente variado al entrar en contacto con el agua, lo que hace hasta cierto punto incierto el obtener el porcentaje ideal de grados Brix para una mejor calidad como nos lo presentan algunas otras investigaciones que se han realizado sobre el mismo tema.

Referencias

- C.E. Oliveros, C. R. (2009). Ingeniería y café en Colombia. revista de ingeniería 33:99-124.
- COPERSA. (2008). Refractómetro manual, digital. Vilassar de Mar (Barcelona).
- FEDERACAFE. (2013). Calidad del café. manual del café colombiano tomo iii(pp.82-108) Chinchina Colombia: CENICAFE. Obtenido de http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/manual_cafetero
- Gutiérrez-Flórez, J. M., & Copete-López, H. (2009). Hacia la Mejora del Secado Mecánico del Café en Colombia. *Tecnológicas*, 23, 109. <https://doi.org/10.22430/22565337.241>
- Gutierrez, J.M., 2008. Metodología para la construcción de ventiladores centrífugos para secado mecánico de café en talleres rurales. Pereira, Colombia: Proyecto de grado, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Mecánica, 122 P.
- Martínez, V. M. (2016). Efectos de la composición del café cosechado (*coffea arabica* L.) sobre la calidad sensorial de la bebida en fincas con potencial de producción de cafés especiales en el sureste del departamento de Antioquia. Medellín Colombia.
- Montilla P., J. 2006. Caracterización de algunas propiedades físicas y factores de conversión del café. Manizales, Colombia, Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 107 P.
- Oliveros, C.E.; Ramirez, C.A.; Sanz, J.R.; Peñuela, A.E., 2007. Separador hidráulico de tolva y tornillo sin fin. Avance Técnico No.360, Cenicafé, Chinchiná-Caldas.
- PROMECAFE. (5 de septiembre de 2013). Guía técnica para el beneficio del café protegido bajo una indicación geográfica o denominación de origen. Obtenido de <http://iica.int/Esp/regiones/central/guatemala/documents/Guia%20Tecnica%20de%20Beneficiado.pdf>
- Roa, G., Oliveros, C.E.; Álvarez, J.; Ramírez, C.A.; Sanz, J.R.; Dávila, M.T.; Álvarez, J.R.; Zambrano, D.A.; Puerta, G.I.; Rodríguez, N, 1999. Beneficio Ecológico del Café, Primera edición, Cenicafé, Chinchiná-Caldas. 160-179 P.
- Ramírez, J. (2021, mayo 15). Comunicaciones Técnicas de Café. Jorge Ramírez Caficultura desde Costa Rica. <https://www.ramirezcaficulturadesdecostarica.com/ct-67>
- Ruiz, M. .. (2009). Los mercados del café y de los cafés especiales.
- SCAA, 2. (2013). Protocols cupping specialty coffee. en scaa, specialty coffee association of america. 8.
- Vidal, M. A. (2014). Rango de concentración de sólidos solubles durante la maduración del café y su influencia sobre la calidad en taza.
- Villeda, M. A. (Septiembre de 2014). Rango ideal de concentración de sólidos solubles durante la maduración del café y su influencia sobre la taza en dos variedades y tres niveles altitudinales. Guatemala de la Asunción.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)