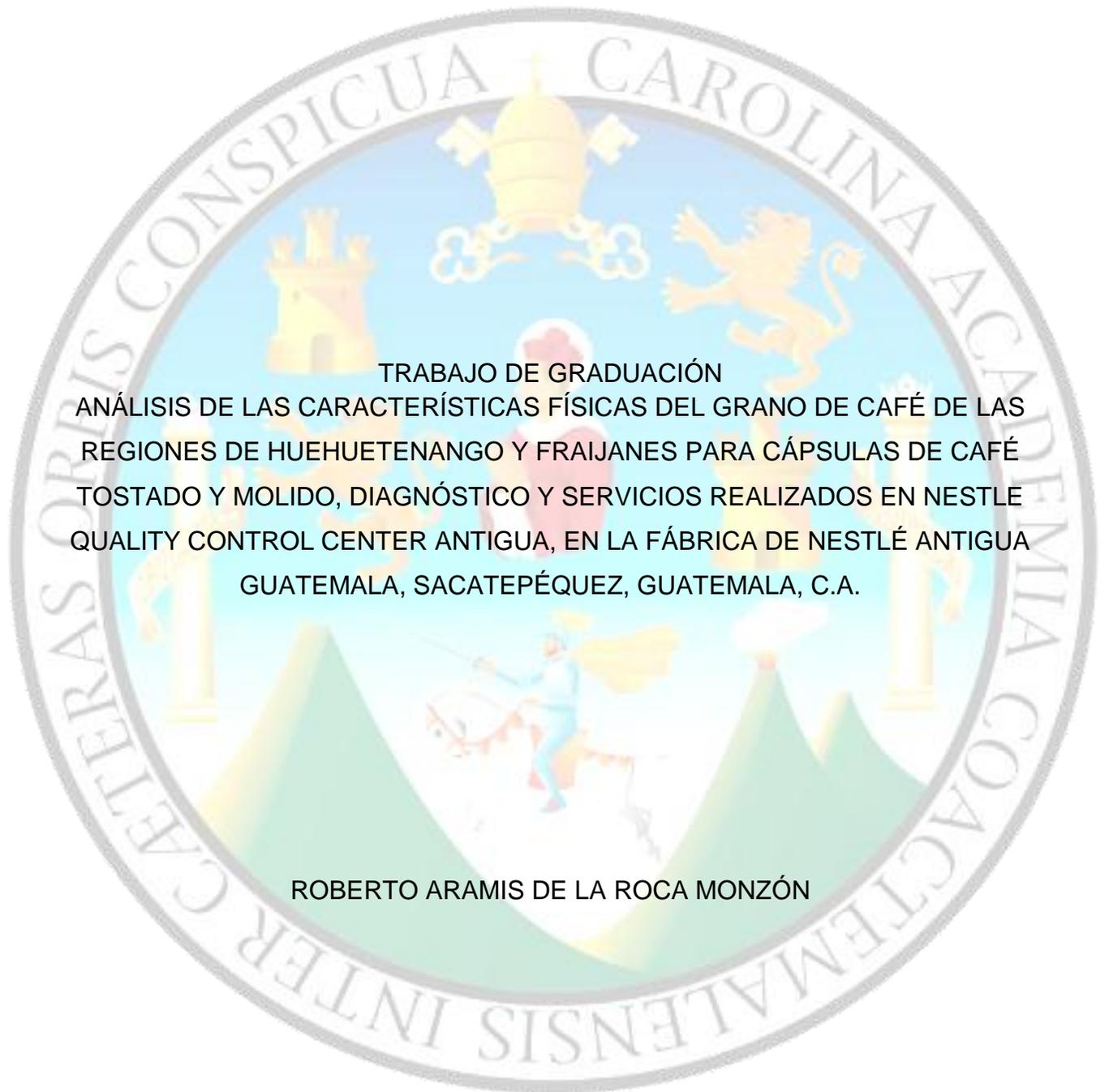


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN
ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ DE LAS
REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ
TOSTADO Y MOLIDO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN NESTLE
QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA
GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

ROBERTO ARAMIS DE LA ROCA MONZÓN

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ DE LAS
REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ
TOSTADO Y MOLIDO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN NESTLE
QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA
GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
POR
ROBERTO ARAMIS DE LA ROCA MONZÓN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Rector
Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL PRIMERO	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL SEGUNDO	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL CUARTO	P. Agr. Marlon Estuardo González Álvarez
VOCAL QUINTO	P. Agr. Sergio Wladimir González Paz

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

Guatemala, octubre de 2019

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación titulado como ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ DE LAS REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN NESTLE QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A. como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Roberto Aramis de la Roca Mozón
201210548

ACTO QUE DEDICO

A mis padres, Roberto Aramis de la Roca González y Marta Cristina Monzón Reyes, Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo, su cariño y admiración.

A mi hermana, Melanie Marie de la Roca Monzón, por ser la esperanza de la familia y que mis logros le sean de ejemplo en su futuro.

A mis abuelos, Roberto de la Roca, Patricia González, Rolando Monzón (Q.E.P.D) y Alma Reyes, porque he aprendido cada día que estar con ustedes son la fortaleza de mi vida, por todo lo que me han dado, por su ayuda, por su ejemplo y por su amor incondicional, muchas pero muchas gracias.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, mi alma mater, por abrir sus puertas durante años y darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

A la facultad de Agronomía, dedico la presente como agradecimiento al apoyo brindado durante estos años de estudio y por contribuir mi formación profesional y permitirme desarrollarme como persona.

A mi padre, Roberto Aramis de la Roca González, por la herencia más valiosa que pudiera recibir, fruto del inmenso apoyo y confianza que en mí se depositó para que los esfuerzos y sacrificios hechos por mí no fueran en vano.

A mi madre, Marta Cristina Monzón Reyes, por ser un gran apoyo durante los años más difíciles y más felices de mi vida, por enseñarme los valores y principios que me han guiado constantemente por el camino correcto y motivarme a seguir cumpliendo cada uno de mis sueños y hacer de mí la persona que soy.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores quienes me han apoyado en esta etapa de mi formación académica. Gracias por su enseñanzas, conocimientos y por motivarme a dar lo mejor de mí.

A mis tíos y primos por ser tan importantes y especiales en mi vida. Gracias por su cariño y apoyo incondicional.

A Nestle Quality Control Coffee, principalmente al Ing. Agro. Leonel Paiz, Lic. Gustavo Hernández e Ing. Víctor Sipaque por darme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y contribuir su tiempo y conocimiento en el desarrollo de mi investigación.

A mis amigos, al grupo Fausac 2012: y Minerva Sur, muchísimas gracias por su entusiasmo, por su apoyo, por sus consejos y por las anécdotas y momentos vividos. Tengo la suerte y el placer de tenerlos como amigos, ustedes son parte de mi familia. Aprecio mucho su amistad y me reconforta saber que cuento con ustedes.

Quiero agradecer a un hombre dedicado y luchador por su familia, una admirable persona que entrego y entrega todo por los que ama, ese es mi abuelo: Roberto de la Roca; y durante el desarrollo y la realización de este documento, él fue un pilar muy importante, tanto en inspiración como en fuerza para cada día despertarme con ganas de alcanzar el éxito y luchar por cada uno de mis metas, sueños y anhelos.

A Nestor Adolfo Fuentes Bobadilla (Q.E.P.D) por demostrarnos tu grandeza como persona, por ser un gran ejemplo a seguir y te quiero agradecer por todo este tiempo que compartiste con nosotros, sé que aprovechaste al máximo tu tiempo de vida y me voy tranquilo que ahora estés descansando amigo. Estés donde estés te mando un fuerte abrazo. Te quiero mucho hermano.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
CAPÍTULO I	
1. DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO NESTLE QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, UBICADO EN EL MUNICIPIO ANTIGUA GUATEMALA.....	1
1.1 PRESENTACIÓN.....	2
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 METODOLOGÍA.....	5
1.4.1 Fuentes Primarias.....	5
1.4.2 Fuentes Secundarias.....	5
1.4.3 Recursos	5
1.5 RESULTADOS.....	6
1.5.1 Descripción de Nestlé.....	6
1.5.2 Análisis de las características físicas de las muestras de grano de café en verde en NQCC Antigua.....	6
1.5.3 Análisis de las características organolépticas de las muestras de grano de café en verde en NQCC Antigua	9
1.5.4 Problemas detectados	11
1.6 CONCLUSIONES.....	12
1.7 RECOMENDACIONES	12
1.8 BIBLIOGRAFÍA	13
CAPÍTULO II	14
2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ EN VERDE DE LAS REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO DURANTE EL PERIODO 2012 - 2017, EN NESTLE QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.	14
2.1 PRESENTACIÓN.....	15
2.2 MARCO TEÓRICO.....	17

	Página
2.2.1 Marco Conceptual	17
L. Herramientas de calidad	42
2.2.2 Marco Referencial	44
2.3 OBJETIVOS.....	46
2.3.1 Objetivo General	46
2.3.2 Objetivos Específicos	46
2.4 HIPÓTESIS.....	46
2.5 METODOLOGÍA	47
2.5.1 Fase I	47
2.5.2 Fase II.....	49
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
2.6.1 Diagrama de Pareto	50
2.6.2 Diagrama de Ishikawa.....	54
2.7 CONCLUSIONES	80
2.8 RECOMENDACIONES.....	81
2.9 BIBLIOGRAFÍA.....	82
CAPÍTULO III.....	85
3. SERVICIOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO NESTLE QUALITY CONTROL CENTER (NQCC) ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, UBICADO EN EL MUNICIPIO ANTIGUA GUATEMALA.....	85
3.1 PRESENTACIÓN.....	86
3.2 SERVICIO 1. APOYO AL LABORATORIO NQCC ANTIGUA: ORGANIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁREA DE ALMACENAMIENTOY DE LOS EQUIPOS DE NQCC ANTIGUA.	87
3.2.1 Objetivos	88
3.2.2 Actividad: área de almacenamiento de café verde de NQCC Antigua.	88
3.2.3 Actividad: Sinar AP 6060 Moisture Analyzer	91
3.2.4 Actividad: Picnómetro de gas.....	95
3.2.5 Conclusiones.....	102
3.2.6 Recomendaciones.....	102

	Página
3.2.7 Evaluaciones	103
3.3 SERVICIO 2. REPORTE DE LAS DENSIDADES DE LOS GRANOS DE CAFÉ VERDE DE LOS PAÍSES DE CENTROAMÉRICA PARA EL PROGRAMA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO DEL AÑO 2012 AL 2017	104
3.3.1 Objetivos.....	104
3.3.2 Hipótesis.....	104
3.3.3 Marco Conceptual.....	104
3.3.4 Metodología.....	111
3.3.5 Resultados.....	114
3.3.6 Conclusiones	142
3.4 Bibliografía	144
4. ANEXOS	144
4.1 DEFECTOS EN CAFÉ VERDE	144
4.2 RESULTADOS DE LOS RANGOS MÓVILES Y LÍMITES DE CONTROL DE LAS DENSIDADES DE CAFÉ DE LOS PAÍSES LIGADOS AL PROGRAMA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO.....	164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1 Vista satelital del laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC).	3
Figura 2 Herramientas de análisis físico en el laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua: A) Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer, B) Espectrofotómetro Labscan XE 18078, C) Picnómetro de gas AccuPyc II 1340.	8
Figura 3. Exportaciones mundiales de café, por ingresos de divisas (%), en el periodo 2000 – 2010.	20
Figura 4. Ingreso de divisas de Guatemala en el periodo 1999 – 2015.....	20
Figura 5. Exportaciones de café de Guatemala por destino en el año cafetero 2015/2016.....	23
Figura 6. Diagrama de Pareto.	42
Figura 7. Diagrama de Ishikawa.	43
Figura 8. Vista satelital de la ubicación de beneficio Agua Santa.....	45
Figura 9. Curva de Pareto de defectos físicos en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.....	52
Figura 10. Curva de Pareto de sabores indeseables en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.....	53
Figura 11. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que generan un sabor fermentado en una infusión de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.....	58
Figura 12. Condiciones de los equipos del beneficiado de café en Agua Santa, A) filtro de los recibidores de cerezas de café; B) despulpador de cilindro horizontal; C) engranajes del despulpador de cilindro horizontal; D) pilas de fermento.....	60
Figura 13. Áreas de secamiento en el beneficio Agua Santa A) patio de secado de granos de café; B) horno de inyección de calor; C) secadoras tipo guardiolas.	61
Figura 14. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que generan un sabor a moho en una infusión de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.....	65

Figura 15. A) incidencia de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) en un grano de café; B) área de almacenamiento de sacos de café verde en el beneficio Agua Santa; C) grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo también llamado grano cardenillo.	68
Figura 16. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que inciden en el tamaño del grano de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.	72
Figura 17. Mesas densimétricas.	73
Figura 18. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que generan un sabor químico (fenol) en una infusión de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.	75
Figura 19 A) Identificación y ordenamiento de las muestras de café verde aceptadas por NQCC Antigua. B) Identificación y ordenamiento de las muestras de café verde rechazadas por NQCC Antigua.	89
Figura 20 A) Orden de muestras almacenadas, B) Identificación de muestras, C) Limpieza de cámara fría.....	90
Figura 21 A) Sinar AP 6060 Moisture Analyzer, B) Estufa Hereaeus, C) Desecador de cápsulas térmicas, D) Cápsulas térmicas de pérdidas de masa.....	92
Figura 22 A) Picnómetro de gas, B) Esfera para calibración del picnómetro.	96
Figura 23 Ejemplo de gráfico de control.....	105
Figura 24 Interpretación de los patrones en una gráfica de control: A) Puntos fuera de control en gráfico de medias, B) puntos fuera de control en gráfico de rangos, C) Tendencias, D) Rachas, E) Periodicidades e F) Inestabilidad.....	110
Figura 25 Gráfico de control Guatemala 2012	114
Figura 26 Gráfico de control Guatemala 2013	116
Figura 27 Gráfico de control Guatemala 2014	117
Figura 28 Gráfico de control Guatemala 2015	118
Figura 29 Gráfico de control Guatemala 2016	119
Figura 30 Gráfico de control Guatemala 2017	121
Figura 31 Gráfico de control México 2012	123
Figura 32 Gráfico de control México 2013	124
Figura 33 Gráfico de control México 2014	125
Figura 34 Gráfico de control México 2015	126

Figura 35 Gráfico de control México 2016	127
	Página
Figura 36 Gráfico de control México 2017	129
Figura 37 Gráfico de control Costa Rica 2012	130
Figura 38 Gráfico de control Costa Rica 2013	131
Figura 39 Gráfico de control Costa Rica 2014	133
Figura 40 Gráfico de control Costa Rica 2015	134
Figura 41 Gráfico de control Costa Rica 2016	135
Figura 42 Gráfico de control Costa Rica 2017	136
Figura 43 Gráfico de control Nicaragua 2012	137
Figura 44 Gráfico de control Nicaragua 2013	138
Figura 45 Gráfico de control Nicaragua 2014	139
Figura 46 Gráfico de control Nicaragua 2016	140
Figura 47 Gráfico de control Nicaragua 2017	141

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1. Exportación realizada de café de Guatemala cosecha 2015-2016 septiembre 2016.....	21
Cuadro 2. Tamaño del grano clasificado por zarandas, ISO 3310-2. 1999.....	38
Cuadro 3. Frecuencia acumulada de defectos físicos en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.	51
Cuadro 4. Frecuencia acumulada de sabores indeseables en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.....	53
Cuadro 5 Inventario de las muestras halladas en las cámaras frías del laboratorio NQCC Antigua.....	91
Cuadro 6 Ejemplo de un ajuste de contenido de humedad para la calibración del Sinar AP Moisture Analyzer.	94
Cuadro 7 Historial de calibraciones del Sinar AP Moisture Analyzer.	95
Cuadro 8 Tabla de factores para construir gráficos de control.....	108
Cuadro 9A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2012.	164
Cuadro 10A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2013.	166
Cuadro 11A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2014.	170
Cuadro 12A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2015.	175
Cuadro 13A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2016.	175
Cuadro 14A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2017.cuadro	180
Cuadro 15A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2012.	188
Cuadro 16A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2013.	189
Cuadro 17A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2014.	190

Página

Cuadro 18A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2015.....	190
Cuadro 19A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2016.....	191
Cuadro 20A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2017.....	192
Cuadro 21A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2012.....	194
Cuadro 22A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2013.....	196
Cuadro 23A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2014.....	201
Cuadro 24A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2015.....	207
Cuadro 25A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2016.....	209
Cuadro 26A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2017.....	217
Cuadro 27A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2012.....	229
Cuadro 28A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2013.....	230
Cuadro 29A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2014.....	231
Cuadro 30A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2016.....	231
Cuadro 31A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2017.....	232

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ DE LAS REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN NESTLE QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

En el presente informe se presentan las actividades realizadas: diagnóstico, investigación y servicios de acuerdo al programa “Ejercicio Profesional Supervisado” (EPS) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala el cual se llevó a cabo durante los meses de febrero a noviembre del año 2017 en el laboratorio de control de calidad de café verde, llamado en inglés Nestle Quality Control Coffee (NQCC), en la Fábrica Nestlé Antigua, ubicado en el km. 46.5, carretera a Ciudad Vieja en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala.

Nestlé elabora café soluble y café tostado y molido, cada cosecha de café está vinculado a una certificación o licencia el cual debe cumplir con los requisitos establecidos por la compañía. NQCC analiza las muestras de café, enviadas por exportadores, según sea su destino de elaboración, es decir, que el café soluble y el café tostado tienen sus propios protocolos para el análisis organoléptico. Aceptadas las muestras por el laboratorio, las fábricas de Nestlé recibirán los lotes de café y elaboraran sus productos.

En el Capítulo I se presenta el diagnóstico realizado en NQCC del cual se logró identificar que los protocolos de café soluble y de café tostado y molido se dividen en dos partes: físico y sensorial. El análisis físico consiste en determinar el tamaño, contenido de humedad y granos defectuosos del café; y el análisis sensorial determina las características organolépticas que presenta una muestra de café. El panel discute los resultados de los análisis y determina si la muestra es aceptada o rechazada notificando tanto al exportador como a las fábricas de los cumplimientos de las muestras. Se identificaron problemas de las actividades de NQCC, enlistándolos y proponiendo posibles acciones para solucionarlos.

En el Capítulo II se presenta la investigación que consistió en determinar, con el diagrama de Pareto, la frecuencia de los defectos físicos y sabores indeseables que se presentan en las muestras de café provenientes de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes, siendo estos defectos físicos como: granos agrios, quebrados, inmaduros y brocados y los sabores indeseables con mayor frecuencia presentados en taza son: fermento y moho.

Así mismo se utilizó el diagrama de Ishikawa para determinar cuáles son las causas que provocan estos defectos físicos en los beneficios de café de un exportador y se definió que estos defectos físicos con mayor frecuencia se originan debido a una mala labor de los equipos, por ejemplo; la despulpadora o por la prolongación de la fermentación del grano; incluso se presentan durante la etapa de cultivo y cosecha del café.

En el capítulo III se presentan los servicios prestados en el laboratorio, se elaboraron manuales de mantenimiento de cada máquina, para un buen funcionamiento y llevar a cabo los análisis de los protocolos organolépticos, se organizaron las muestras de café en el área de almacenamiento y cámaras frías del laboratorio. Por último se realizó un reporte sobre la densidad específica de los granos de café verde provenientes de Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y México para el programa de café tostado y molido, durante el periodo 2012 al 2017.



1.1 PRESENTACIÓN

El laboratorio de control de calidad de café verde, llamado en inglés Nestle Quality Control Coffee (NQCC), se encuentra en la Fábrica Nestlé Antigua, ubicado en km. 46.5, carretera a Ciudad Vieja en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala.

El laboratorio está conformado por un panel catador que son encargados de analizar las características físicas y sensoriales del café. La compañía maneja 3 tipos de café para su mercado, estos son: café arábico lavado (*Coffea arabica*), café arábico natural (*Coffea arabica*) y café robusta (*Coffea canefora*), los cuales provienen de varias regiones de Centro América y México, producidas por caficultores y que ellos mismos venden a intermediarios y exportadores de café para poder exportar las cosechas a las fábricas de tueste de Nestlé.

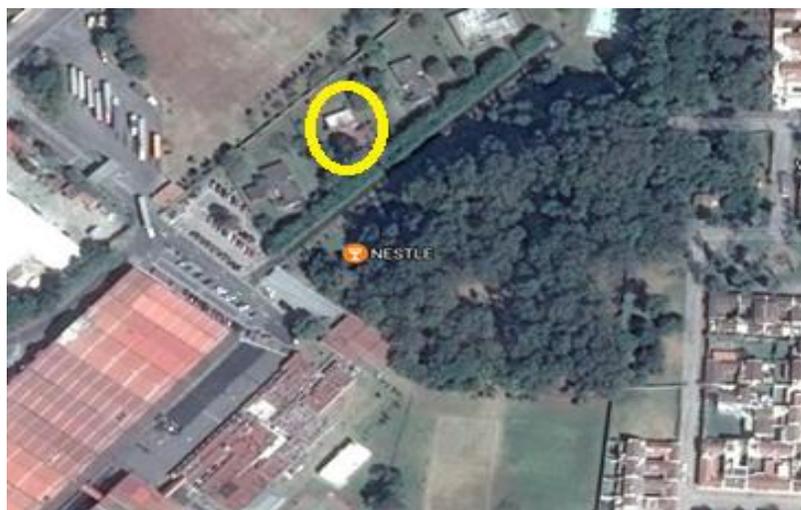
Antes de exportar el café a estas fábricas, los exportadores se ven obligados a enviar muestras de sus producciones a NQCC, en donde se analizan por medio de protocolos establecidos, con el fin de aceptarlas o rechazarlas y que la compañía pueda adquirir esas cosechas para elaborar sus productos.

Nestlé produce café soluble y café tostado y molido, productos más vendidos en el mundo por la compañía, cada producto tiene un programa o licencia en el cual permite que asesores evalúen las prácticas de administración ejecutadas en las fincas de café; como las que afectan el medio ambiente, la salud y el bienestar de productores y empleados de fincas, la producción y la calidad del mercancía.

Al terminar con los análisis físicos, se procede a realizar la sensorial. El cual determina la clase de café, este procedimiento se llama “graduación”, cada tipo de café (mencionados anteriormente) es clasificado según las características organolépticas que posee. Finalizados los dos análisis NQCC envía una carta de notificación al exportador y también a la compañía, reportando que las características físicas y sensoriales de su producción cumplen con los requisitos establecidos para la exportación, de lo contrario es rechazada el exportador tendrá que enviar una muestra de café nueva.

1.2 MARCO REFERENCIAL

El laboratorio Nestle Quality Control Coffee (NQCC) está dentro de la Fábrica de Nestlé Antigua, ubicado en el km. 46.5, Carretera a Ciudad Vieja en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez. (figura 1)



Fuente: Imágenes digitales de Google Earth.

Figura 1 Vista satelital del laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC).

En el laboratorio de NQCC las muestras de café verde, enviadas por los exportadores, se procesan en dos tostadoras de café, cada una con 4 tambores y permite trabajar 8 muestras de café; utilizando mejor el tiempo para luego catar el café tostado y molido en las 3 mesas de catación y por ultimo el panel de catación discute los sabores que se presentan en cada muestra.

También se cuenta con una mesa para determinar los defectos físicos presentes dentro de una muestra de café verde. Luego de obtener los resultados, físicos y sensoriales, se ingresan a la plataforma del laboratorio y son notificados por correo electrónico a los exportadores.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Identificar las actividades que se realizan en el laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Conocer las principales actividades del control de calidad dentro del laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua.
2. Determinar los principales problemas relacionados al grano de café determinados por medio de los protocolos de control de calidad del laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Fuentes Primarias

Para la elaboración del diagnóstico se realizó un dialogo semi-estructurado, entrevistando al gerente y conversando con el personal de control de calidad del laboratorio de NQCC Antigua. Se recolectó información general y específica, y también se formó parte del panel catador que realiza las actividades de los protocolos de calidad (análisis físico y sensorial) que son ejecutados en las muestras de café provenientes de países de Centro América y México.

1.4.2 Fuentes Secundarias

Se consultaron documentos del laboratorio NQCC Antigua y se revisó bibliografía respecto a la producción del cultivo de café. Esta información fue recopilada y analizada para tener una visión general del cultivo y conocer el sistema de trabajo que se realiza en el laboratorio.

1.4.3 Recursos

A. Materiales

- Libreta de campo
- Lápiz
- Cámara digital

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Descripción de Nestlé

Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua es una entidad privada, que forma parte de la compañía transnacional Nestlé S.A, líder en la elaboración de productos alimenticios. En la actualidad, está presente en los cinco continentes y en más de sesenta países. Por esta razón toda la información aquí presentada, ha sido limitada por concepto de confidencialidad por parte de Nestlé S. A.

NQCC Antigua es un área de control de calidad que realiza una serie de protocolos sobre las muestras (representativas de un lote) de granos de café provenientes de Centro América y México, una vez analizadas NQCC Antigua notifica a las fábricas de café, que los lotes de café cumplen con los requisitos físicos y sensoriales para la elaboración de productos como café soluble y café tostado y molido.

1.5.2 Análisis de las características físicas de las muestras de grano de café en verde en NQCC Antigua

Para analizar las muestras se debe de cumplir con el protocolo establecido por parte de la empresa, por lo tanto es indispensable el uso de los equipos que cuenta el laboratorio NQCC para el análisis físico de éstas.

A. Medición de la humedad del grano, medido por el “Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer”

El contenido de humedad se refiere a la cantidad de agua presente en el material respecto a su masa total o respecto a su masa seca. NQCC Antigua realiza la medición de humedad por medio de la metodología ISO 6673 con ayuda del instrumento: Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer. (figura 2)

El laboratorio aprueba el contenido de humedad de una muestra de grano de café dentro de 10% al 12%. ISO 6673.

B. Tamaño del grano del café, medido por medio de zarandas con distintas dimensiones ISO (en mm)

La metodología en el laboratorio consiste en medir 300 gramos de la muestra de grano de café verde, las cuales se depositan en las zarandas de 17' y 15'; y luego se agitan por 3 minutos. (ISO 3310-2)

Se calcula el peso que contiene cada zaranda, cada una representa un porcentaje del total de la muestra. El laboratorio aprueba una muestra de café con un 70% de retención del grano en la zaranda 17'.

C. Observación de imperfecciones de los granos del café

Este método forma parte del análisis físico, consiste en separar los granos defectuosos de una muestra, que pueden perjudicar la calidad en la taza, obteniendo como resultado distintos sabores indeseables.

Estos defectos pueden ser identificados como granos dañados por insectos, granos inmaduros y sobre maduros y entres muchos otros.

La metodología consiste, en la metodología ISO 10470, agrupar los defectos de la misma clase y se realiza un conteo por cada defecto y por último se cuentan los defectos totales.

D. Medición del colorímetro con el espectrofotómetro “Labscan XE 18078”

La colorimetría es un método físico no destructivo muy utilizado para determinar el color de una muestra. Para medir el color se utiliza un instrumento calibrado denominado colorímetro o un espectrofotómetro que también permite obtener la curva espectral.

La función del colorímetro (figura 2), en el caso de un producto vegetal, es describir de una manera cuantitativa la coloración de la epidermis.

En este modelo, el espacio de color es un sistema coordenado cartesiano definido por tres coordenadas rectangulares (L^* , a^* , b^*) de magnitudes adimensionales.

- La coordenada acromática L^* es la luminosidad o claridad y representa si un color es oscuro, gris o claro, variando desde cero para un negro hasta 100 para un blanco.

Las coordenadas cromáticas a^* y b^* forman un plano perpendicular a L^* .

- La coordenada a^* corresponde a rojo si $a^* > 0$, o a verde si $a^* < 0$.
- La coordenada b^* corresponde al amarillo si $b^* > 0$, y al azul si $b^* < 0$.

E. Medición de la densidad del grano del café, medido con el picnómetro de gas “AccuPyc II 1340”

Este picnómetro de helio (figura 2) mide volumen y densidad verdadera utilizando la técnica de desplazamiento de gas. Es un instrumento rápido y totalmente automático en el que un cuidadoso control de la temperatura y de la presión del gas brinda resultados altamente precisos.



A



B



C

Figura 2 Herramientas de análisis físico en el laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua: A) Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer, B) Espectrofotómetro Labscan XE 18078, C) Picnómetro de gas AccuPyc II 1340.

1.5.3 Análisis de las características organolépticas de las muestras de grano de café en verde en NQCC Antigua

En el protocolo sensorial se preparara para la degustación en taza, tostando el café verde, moliéndolo y luego agregando agua caliente en el café molido, este método es conocido como infusión.

En la degustación es muy importante saber porque o cual es el objetivo de la evaluación. El panel debe percibir que el sabor cumpla con las características organolépticas establecidas por la empresa, también que la muestra sea representativa del lote a exportar. Además de diferenciar las tonalidades organolépticas que expresa una muestra de la otra.

Como se ha mencionado, los cafés son importantes por su valor comercial ya sea café arábigo lavado y natural y robusta lavado. Cada café presenta sus propios atributos como aroma, acides, amargura y entre otras que ayudan a diferenciar su calidad.

A. Café arábigo lavado

- Aroma: se presenta un atributo deseable y delicado con esencia de flores.
- Sabor: se presenta una intensidad de frutas cítricas, limpia y fresca.
- Acidez: sabor agudo a ácido cítrico, como el sabor un jugo de limón.
- Cuerpo: se describe la viscosidad aparente, la plenitud y el peso en la boca, que van desde "delgado, acuoso" a "grueso, pesado".
- Pasto: se describe como el pasto fresco y un sabor herbal, esto puede ser provocado por granos inmaduros.
- Madera: se distingue un carácter fuerte, recordando el olor de madera seca
- Cereal: se presenta en el aroma y sabor, se caracteriza por granos que no están totalmente tostados, también un sabor a malta y a pan fresco.
- Papel: el aroma se define como bolsas de papel o cajas de cartón.

- Saco: es provocado por los sacos en donde se almacenan los granos.

B. Café arábigo natural (no lavado)

- Aroma: se presenta un atributo deseable y delicado con esencia de flores.
- Sabor: se presenta una intensidad de frutas cítricas, limpia y fresca.
- Acidez: sabor agudo a ácido cítrico, como el sabor un jugo de limón.
- Cuerpo: se describe la viscosidad aparente, la plenitud y el peso en la boca, que van desde "delgado, acuoso" a "grueso, pesado".
- Amargura: sabor básico ilustrado por la aspirina disuelta en la lengua, también solución de cafeína o quinina.
- Dulzura: sabor dulce y fuerte pero agradable al paladar.
- Pasto: se describe como el pasto fresco y un sabor herbal, esto puede ser provocado por granos inmaduros.
- Madera: se distingue un carácter fuerte, recordando el olor de madera seca
- Pan: se presenta en el aroma y sabor, se caracteriza por el pan fresco.
- Heno: se distingue en el aroma y sabor recordando a pasto seco.
- Papel: el aroma se define como bolsas de papel o cajas de cartón.
- Inmaduro: sabor distinto con toques químicos y agrios.
- Saco: es provocado por los sacos en donde se almacenan los granos.

C. Café robusta

- Aroma: se presenta un atributo deseable y delicado con esencia de flores.
- Sabor: se presentan una combinación de atributos muy pronunciados como la madera, amargura y caucho, siendo el último el más representativo.

- **Cuerpo:** se describe la viscosidad aparente, la plenitud y el peso en la boca, que van desde "delgado, acuoso" a "grueso, pesado".
- **Madera:** se distingue un carácter fuerte, recordando el olor de madera seca
- **Caucho:** es caracterizado por el olor a llanta quemada y el hule.
- **Pasto:** se describe como el pasto fresco y un sabor herbal, esto puede ser provocado por granos inmaduros.
- **Saco:** es provocado por los sacos en donde se almacenan los granos.

D. Sabores indeseables

- **Fenol:** se reconoce como el sabor a medicina y a yodo.
- **Tierra:** se distingue un olor y sabor a tierra fresca o húmeda.
- **Fermento:** sabor azucarada y rancio, como no como una fruta demasiado madura, más intenso. El sabor está acompañado por una astringencia y es agrio como el vinagre.
- **Moho:** recuerda el olor de un sótano ligeramente húmedo, es un sabor que surge de la descomposición de hongos.
- **Metal:** sabor que se describe al olor y sabor a metal.

1.5.4 Problemas detectados

- Los exportadores se abastecen de varias cosechas de café y como resultado final los mezclan para obtener un solo producto. Estas mezclas perjudican la calidad de café debido a que en ese conjunto puede haber una posibilidad de encontrar granos defectuosos. También se presenta el problema de que las muestras de café enviadas por los exportadores no siempre son representativas de un lote.
- Al terminar de analizar las muestras de café, NQCC Antigua deposita los granos de café dentro botes plásticos, identificándolos con sus respectivos datos (exportador, número de identificación, fecha de análisis y entre otros). El laboratorio cuenta un área de almacenamiento para guardar estos botes en estanterías, pero no se establece un orden específico para cada uno de ellos.

- En el área de almacenamiento se encuentran 2 cámaras frías para el resguardo de muestras de café que pueden servir a futuro. En estas cámaras se encuentran muestras de café que ya habían caducado por lo tanto se deben desechar y almacenar nuevas muestras e identificarlas.

1.6 CONCLUSIONES

1. Las principales actividades del control de calidad dentro del laboratorio Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua se dividen en 2 análisis, el físico se encarga de determinar el tamaño del grano, contenido de humedad, conteo de granos defectuosos, color y densidad del grano. Para llevar a cabo este análisis es necesario la utilización de equipos especializados para la obtención de resultados, estos son: tamices, espectrofotómetro Labscan XE 18078, el Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer y el picnómetro de gas. El análisis sensorial lo realiza el panel catador, el cual especifican las características organolépticas que presenta una muestra de café y definen si es calificado para los estándares de calidad de la empresa.
2. Los problemas determinados por el protocolo de control de calidad en el laboratorio son: la mezcla de varias cosechas para obtener solo un producto y las muestras enviadas por los exportadores no son representativas de un lote, lo cual perjudica al panel catador definir las características físicas y sensoriales del lote de café. El área de almacenamiento no tiene un orden específico para el depósito de las muestras analizadas y las cámaras frías cuentan con muestras que ya han caducado.

1.7 RECOMENDACIONES

1. Clasificar las muestras de café en el área de almacenamiento por un orden específico ya sea por origen, fecha de análisis o si fue aceptada/rechazada.
2. Desechar las muestras que ya no tengan valor y uso para el laboratorio, así mismo ordenar las cámaras frías y guardar nuevas muestras que puedan servir a futuro.

3. Es primordial que se tenga una planificación de visitas (inspecciones) hacia los beneficios de los exportadores y observar que cumplan los certificados, ya sean de producción, proceso, sanidad, capacitación, seguridad y entre otros.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Hunter Associates Laboratory, 2016. Easymatch QC Manual for Labscan XE produc (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: https://www.hunterlab.de/fileadmin/redaktion/HunterLab_Manuals/easymatch-qc-manual-for-labscan-xe-product_EN.pdf
2. ISO (International Standard Organization, US). 1999. ISO 3310 - 2 - Technical requirements and testing. . Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.sis.se/api/document/preview/615452>
3. _____. 2003a. ISO 6673. Green coffee – determination of loss in mass at 105 °C. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.sis.se/api/document/preview/903983/>
4. _____. 2004b. ISO 10470. T Green coffee – defect reference chart. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.sis.se/api/document/preview/905108/>
5. Micromeritics Instrument Corporation, 2001. Operator´s manual AccuPyc II 1330 pycnometer. (en línea). Norcross, Estados Unidos. 106 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: https://epic.awi.de/id/eprint/45765/1/Accupyc1330_manual.pdf
6. Monroig Ingles, M. 2016. Glosario del café para Puerto Rico (en línea). Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez. 10 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id60.htm>
7. Sinar technology, 2014. Manual de calibración para Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer. (en línea). Camberley, Inglaterra. 20 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: <http://manualzz.com/doc/6531028/manual---sinar-technology>.



CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GRANO DE CAFÉ EN VERDE DE LAS REGIONES DE HUEHUETENANGO Y FRAIJANES PARA CÁPSULAS DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO DURANTE EL PERIODO 2012 - 2017, EN NESTLE QUALITY CONTROL CENTER ANTIGUA, EN LA FÁBRICA DE NESTLÉ ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

ANALYSIS OF INFORMATION OF PHYSICAL CHARACTERISTICS OF GREEN COFFEE FROM REGIONS OF HUEHUETENANGO AND FRAIJANES FOR ROASTED AND GROUNDED COFFEE CAPSULES DURING PERIOD 2012 TO 2017, IN NESTLE QUALITY CONTROL COFFEE ANTIGUA, AT THE FACTORY NESTLE ANTIGUA, ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

En Guatemala existen 8 regiones cafetaleras, cada una se caracteriza por sus propiedades físicas y sensoriales. Actualmente en Guatemala las regiones de Huehuetenango y Fraijanes son las principales de interés, gracias sus características organolépticas específicas, debido a que abastecen la demanda de café tostado (presentado en cápsulas) y molido en los mercados de Europa y USA (Anacafé, 2015b).

Los exportadores se abastecen de varias cosechas de café y como resultado final los mezclan para obtener un solo producto con características definidas por región. Estas mezclas perjudican la calidad de café debido a que en ese conjunto puede haber una posibilidad de encontrar granos inmaduros, baja densidad, quebrados, fermentados y entre otros resultando una baja calidad en la taza la cual no cumpliría con los parámetros que están en la especificación de calidad.

Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua evalúa a distintos exportadores en Guatemala y solo uno es evaluado para el programa de café tostado y molido. Se procedió a enlistar los resultados de las muestras del exportador en el periodo de 2012 a 2017 provenientes de dichas regiones; se identificaron las muestras que fueron rechazadas y se detallaron sus motivos de rechazo, ya sea por sabor indeseable y/o granos defectuosos, con el objetivo de determinar la frecuencia de los defectos físicos y sabores indeseables que se presentan en una muestra y en la taza.

Dentro del periodo establecido el panel de catación rechazo 261 muestras con un total de 670 defectos físicos, en el reporte se identificaron 11 defectos físicos frecuentes.

Por medio del diagrama de Pareto (Ingenio empresa, 2016) se logró determinar los granos que tienen un mayor impacto negativo en la calidad, estos granos son: agrios, quebrados, inmaduros y brocados. Como indica el principio de Pareto hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos de importancia, y estos 4 defectos son las causas que se pueden encontrar en estas regiones durante este periodo de tiempo.

Así mismo se logró identificar, con el mismo principio, los sabores indeseables con mayor impacto negativo que se presentan en una taza proveniente de estas regiones; estos sabores son: fermento y moho.

El diagrama de Pareto demuestra que si se eliminan estas causas, existe la posibilidad que una muestra, del exportador, proveniente de estas regiones sea casi nula. Es decir, que al detectar las causas que originan estos defectos, como mantenimiento y limpieza de equipos dentro de un beneficio se pueden corregir y se evitara problemas a futuro.

Estos dos resultados presentan la relación “causa y efecto”, es decir, los granos que son agrios se expresan en taza con un sabor fermentado, los granos quebrados se afectan el tamaño del grano y granos inmaduros y brocados se expresan con un sabor a húmedo y a veces químico, dicho de otro modo a moho y fenol.

Para encontrar el origen de estos defectos se procedió a visitar los beneficios del exportador con el objetivo de identificar y tabular cuáles son los procesos que pueden dañar un grano de café, es importante mencionar que el beneficio no mejorar la calidad sino que en cada procedimiento que se aplica al grano su calidad puede ser afectada.

Se empleó el diagrama de Ishikawa (gestión de operaciones, 2015) para detallar cuales son las causas que provocan un efecto negativo en la calidad de la bebida. Se definió que los defectos físicos de los granos de café se presentan debido a alguna mala función del equipo, como lo puede ser la despulpadora, trilla, guardiolas, etc.; o por la prolongación de la fermentación o secamiento; así como el monitoreo y capacitación de los operadores en estos procesos. Incluso algunos se presentan en la etapa del cultivo como las cerezas inmaduras y brocadas, la mala selección y mezcla de estos perjudican la calidad del producto final del café.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco Conceptual

A. Historia del café

Las dos principales especies de café cultivadas en todo el mundo son Café Arábigo (*Coffea arabica*), y Café Robusta (*Coffea canephora*). El café arábigo es originario de Etiopía, África, encontrándose a altitudes de 1300 m a 2000 m s.n.m. y el café robusta se encuentra disperso en áreas tropicales de África a altitudes por debajo de 1000 m s.n.m. (Wintgens, 2004).

A inicios del siglo VIII se iniciaron las primeras prácticas de cultivo de café la cual se mantuvo como monopolio por los árabes descubriendo las posibilidades económicas de este cultivo, debido a su expansión, el café llegó a Yemen en el siglo XIV, y hacia el oriente medio (Cárdenas, 2007).

Yemen exportó plantas de café a Francia, así como también se introdujeron plantas a un jardín botánico de Ámsterdam, beneficiando el surgimiento de nuevas variedades en el mundo (Cárdenas, 2007).

En el siglo XVII, América obtuvo sus primeras plantas de café provenientes de Holanda y Francia, a inicios del siglo XIX el cultivo de café se expandió por toda América tropical (Cárdenas, 2007).

Llegaron las primeras plantas de café a Guatemala por sacerdotes jesuitas, ellos cultivaron las plantas en los jardines de Compañía de Jesús en Antigua Guatemala. Las personas que visitaban el lugar, obtuvieron semillas las cuales fueron sembradas en distintos lugares del país. El cultivo de café en Guatemala fue impulsado en los años 1800 como una actividad productiva y comercial (Cuadras, 2012).

B. Comercio del café

El café es considerado como una de las materias primas más importantes en la economía mundial. Las exportaciones de café representan una parte fundamental de sus ingresos en divisas, en algunos casos más del 80 %. El café es un producto básico que se comercia principalmente en los mercados de Europa y América (Asociación Bancaria de Guatemala, 2012).

Las cifras estadísticas sobre la importación y consumo del café en el mundo entero son expresadas en años cafeteros, que es la unidad generalmente utilizada en los países consumidores y en las organizaciones comerciales para comunicar y analizar los datos sobre la demanda y el consumo (International Trade Center, 2011).

Se debe proceder con mucha cautela al considerar las cifras de las existencias retenidas por los productores, porque estas cifras no reflejan necesariamente una disponibilidad real. En algunos casos, las computaciones oficiales subestiman las cantidades retenidas y a menudo es imposible registrar el volumen retenido por intereses privados en un país, mientras que en otros casos las cifras exageran las cantidades disponibles. Esto sucedió antes, cuando los estoques representaban un dato importante para determinar la cuota de un país productor, pues convenía a los países registrar una cifra de existencias lo más alta posible (International Trade Center, 2011).

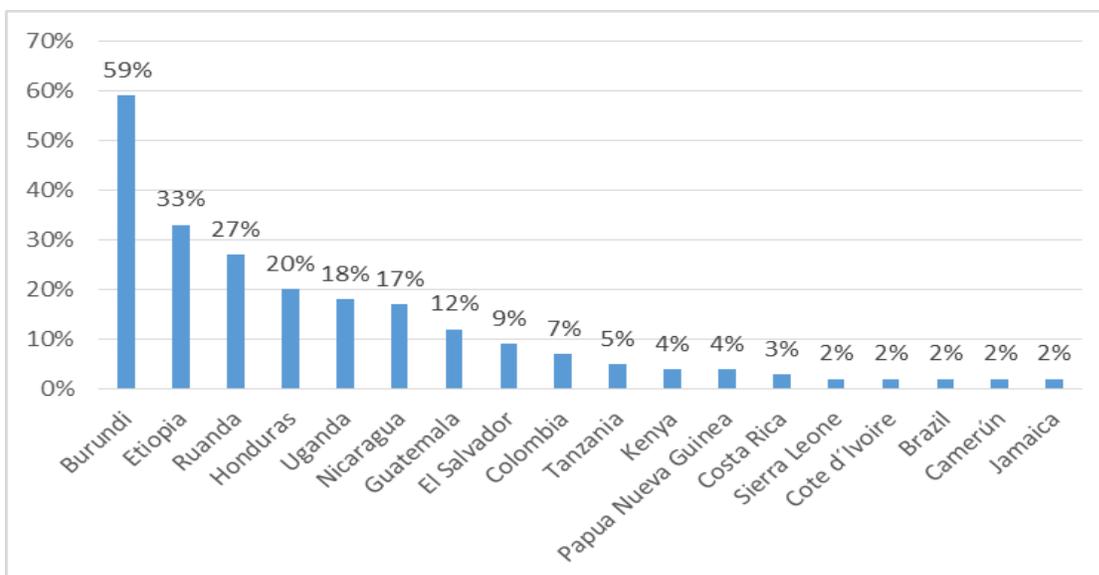
Desde entonces las cifras se han basado en estimativos nacionales sin verificación independiente sobre la precisión de estas cifras. Como resultado de ello, las estadísticas publicadas están sujetas a frecuentes revisiones, que en ocasiones pueden afectar datos de varios años anteriores. Es por lo tanto necesario tener algún grado de cautela cuando se utilicen estas cifras para cualquier tipo de análisis (International Trade Center, 2011). Según el International Trade Center (2011), en el año 2010 se comercializó aproximadamente 97 millones de sacos de 60 kg con un valor de 16.5 billones de dólares americanos.

Para muchos países, las exportaciones de café no solo constituyen un elemento esencial de ingresos en divisas, sino que contribuyen también con una proporción significativa de los ingresos fiscales y la producción bruta nacional. Los ingresos promedios percibidos por las exportaciones de café en siete países fueron superiores al 10 % durante el período 2000-2010, Guatemala es uno de ellos. Según el departamento de comercialización de Anacafé (2016c) informo que Guatemala sufrió una caída de precios del café de los años 97 y 98, Anacafé ha actualizado las generaciones de divisas en dólares de los años cafeteros de Guatemala desde 1999/00 hasta 2016/17 con su volumen de exportación (figura 4), expresado en millones de sacos de 60 kg de café verde u oro, por cada año.

Después de la baja de precios experimentada en esa época, el mercado ha cambiado a un ritmo acelerado, lo que ha dado origen a una segmentación clara de calidades, dejando al descubierto los verdaderos abastecedores de cafés de calidad. Estos fenómenos han provocado que el consumidor conozca más del café como bebida y en consecuencia que incremente más su nivel de exigencia, lo que se transmite a toda la cadena comercial hasta llegar al productor. (Departamento de comercialización de Anacafé. 2016c).

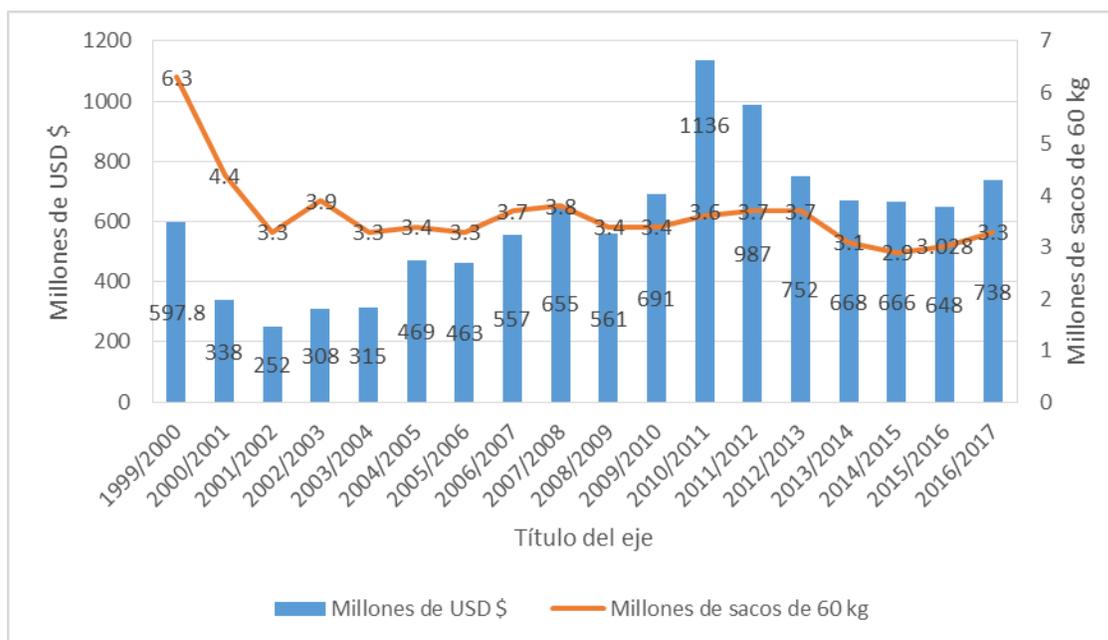
Como se mencionó antes a inicios del 2000 hubo una caída en divisas y de exportaciones, siendo U.S. \$ 338,300.00 y 4.3 millones de qq de café verde respectivamente, esto pudo ser provocado por las condiciones ambientales y/o manejos del cultivo, como el ataque de la roya y broca del café, castigando la calidad y por ende su precio.

Durante la década 2000/2010 las exportaciones de sacos de café de 60 kg se mantuvieron dentro de los 3 millones a 4 millones y los ingresos aumentaron con forme a los años, el año cafetero con mayor ingresos de divisas fue 2007/2008 en esta década con U.S. \$ 655 millones (figura 3). En el año 2010/2011 se produjo una generación excesiva de divisas, 1,136 mil millones de dólares y un volumen de exportación de 4.7 millones de qq de café verde. Aunque los ingresos de los próximos años han descendido encontrándose entre los U.S \$ 700 millones y U.S \$ 600 millones. (figura 4)



Fuente: International Trade Center (ITC), 2011.

Figura 3. Exportaciones mundiales de café, por ingresos de divisas (%), en el periodo 2000 – 2010.



Fuente: Anacafé, departamento de comercialización, 2016.

Figura 4. Ingreso de divisas de Guatemala en el periodo 1999 – 2015.

Según el Departamento de comercialización de Anacafé (2016a y 2016b), en el año cafetero 2015/16 del mes de septiembre (cuadro 1), Guatemala exportó café a 32 países como Alemania, Estados Unidos, Francia, Portugal y entre muchos otros, siendo Estados Unidos su principal comprador. El total de exportaciones de en este mes cafetero fue de 199,746 sacos de café de 60 kg con un 44, 445,527.38 millones de dólares americanos.

Para el mes de septiembre de 2016, se exportó 72,776 sacos de café de 60 kg con un total de 15, 769,336.47 millones de dólares americanos representando un 32 % de su exportación hacia Estados Unidos. Para el mercado europeo se enviaron 52,488 sacos de café de 60 kg con un total de 11, 607,267.2 millones de dólares americanos. (cuadro 1)

Cuadro 1. Exportación realizada de café de Guatemala cosecha 2015-2016 septiembre 2016.

Mercado miembro-OIC	Quintal oro	Saco de 60 kilos	Precio total US\$	Precio promedio US\$ x qq oro
Alemania	8,499	6,516	1,274,958.89	150.02
Bélgica	20,738	15,899	3,515,102.39	168.50
Costa Rica	3	2	821.43	273.81
El Salvador	158	121	30,442.96	192.52
España	825	632	136,707.95	165.71
Estados Unidos	94,926	72,776	15,769,336.47	166.12
Estonia	413	316	70,743.75	171.50
Finlandia	7,613	5,836	1,346,660.25	176.90
Francia	2,490	1,909	379,140.00	152.27
Grecia	1,553	1,190	261,215.70	168.25
Italia	13,024	9,985	2,307,190.12	177.15
Noruega	8,288	6,354	1,522,222.13	183.68
Países Bajos	1,800	1,380	208,350.00	115.75
Polonia	428	328	75,240.00	176.00
Portugal	413	316	62,184.38	150.75
Reino Unido	636	488	158,010.09	248.44
Suecia	900	690	151,547.13	168.39
Suiza	435	333	73,623.75	169.25
Turquía	413	316	64,370.63	156.05
Subtotal	163,555	125,387	27,407,868	168

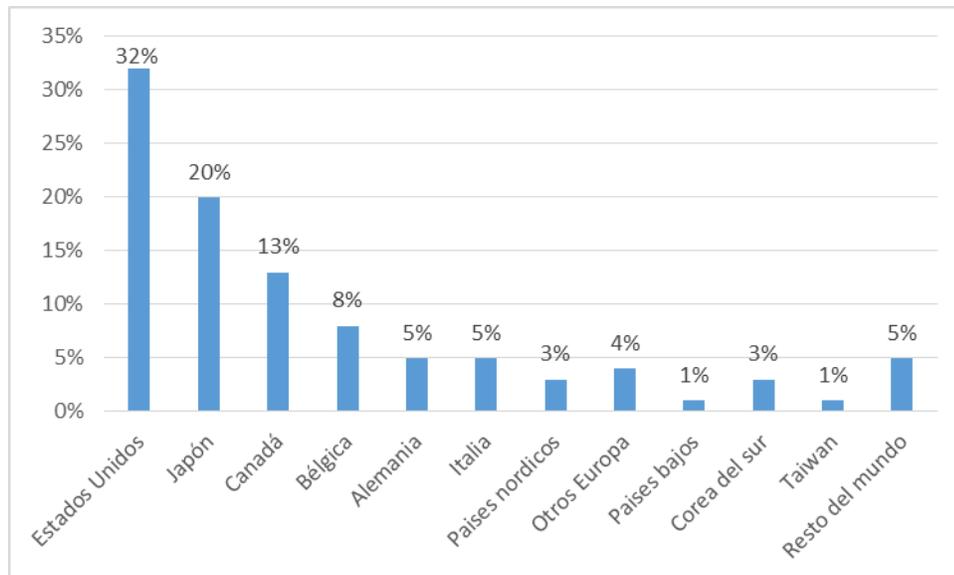
Mercado miembro-OIC	Quintal oro	Saco de 60 kilos	Precio total US\$	Precio promedio US\$ x qq oro
Australia	1,565	1,200	298,731.63	190.89
Belice	89	68	12,090.52	136.05
Canadá	28,506	21,855	4,681,841.25	164.24
Corea, Rep. De Sur	11,788	9,037	2,175,560.95	184.56
Federación de Rusia	413	316	75,487.50	183
Hong Kong	17	13	16,700.25	997.03
Japón	44,173	33,866	7,958,977.37	180.18
Marruecos	1,650	1,265	255,403.49	154.79
Nueva Zelanda	413	316	74,984.38	181.78
República Popular China	615	471	107,055.00	174.21
Singapur	2	1	9,414.50	4,929.06
Sudáfrica	3,308	2,536	502,038.75	151.79
Taiwán	4,452	3,413	869,373.78	195.28
Subtotal	96,991	74,357	17,037,659.37	175.67
Total	260,546	199,744	44,445,527.37	170.59

Fuente: Anacafé, departamento de comercialización, 2016.

Las relaciones comerciales entre Guatemala y Europa/USA han venido de menos a más, estos países son muy exigentes en temas de calidad e inocuidad.

Esta figura 5 demuestra las oportunidades que tiene el país para poder exportar los cafés provenientes de las dos regiones de interés en esta investigación, es importante que los granos de café producidas en Guatemala estén certificadas, ya que los productos que ingresan cumplen con requisitos de bloque para proteger la salud humana y animal, el medioambiente y los derechos de los consumidores; con el fin de evitar que el grano de café este dañado y como resultado no exprese un sabor indeseable en taza lo cual perjudicaría el precio del producto y la imagen del país.

Los productores y exportadores deben conocer las características físicas y sensoriales que presenta su café, esto con la razón de conocer si su producto final presenta un interés de algún mercado, si es así el producto se debe adaptar a las necesidades del comprador.



Fuente: Anacafé, departamento de comercialización, 2016.

Figura 5. Exportaciones de café de Guatemala por destino en el año cafetero 2015/2016.

C. El Café de Guatemala

El café es uno de los productos agrícolas más susceptibles a las condiciones de clima, en donde la influencia de factores naturales lo hace tan diferente uno del otro.

Anacafé (2014d) señala que el comportamiento del cultivo de café se ve afectado por las distintas altitudes, climas y microclimas que hacen que un grano posea características únicas en una región que de otra. Además, hay otros factores que inciden en la calidad del café, algunos de estos factores no pueden ser manejables, pero pueden ser aprovechados y sumados a los que el hombre controla o realiza en la agro-industrialización, estos son: ambientales, manejo agrícola, manejo Post-Cosecha.

D. Regiones de Guatemala

Anacafé ha realizado la promoción de los cafés de Guatemala, clasificándoles en 8 regiones: Acatenango, Antigua, Atitlán, Cobán, Fraijanes, Huehuetenango, Nuevo Oriente, San Marcos.

Todos los cafés de altura de Guatemala presentan una combinación de dulces, balanceados y elegantes sabores en la que desarrollan un delicioso aroma, acidez placentera, mucho cuerpo y delicada dulzura. (Anacafé, 2015b)

E. Influencia del medio ambiente sobre el café

a. Suelo

El café puede ser cultivado en suelos que tengan por lo menos 2 m de profundidad, con un drenaje libre para la capacidad de retención de agua, el suelo debe tener no menos de 2 % de materia orgánica. Suelos fértiles producen granos más grandes obteniendo un buen sabor en la bebida. (Wintgens, 2004)

El porcentaje de pH ideal en el suelo debe ser de 5 a 6, si la concentración de pH fuera mayor se producirían granos con aspecto a mantequilla y suaves reduciendo la calidad del café. (Wintgens, 2004)

En Guatemala se presentan distintos tipos de suelos en cada una de sus regiones cafetaleras, siendo algunos suelos volcánicos, francos, calcáreos las cuales cada una tiene su propio manejo agronómico. (Anacafé, 2015b)

b. Lluvia e irrigación

Las propiedades del clima para el cultivo de café dependen de la latitud y altura sobre el nivel del mar. La precipitación mínima para los cafés arábigos es de 1200 mm por año con un máximo de 2500 mm. Los cultivos de café se desarrollan y producen mejor si se exponen a ciclos alternos de estaciones húmedas y secas, el periodo de déficit hídrico es útil para sincronizar la diferenciación de las yemas florales. (Howard, 2011)

Áreas con precipitaciones que exceden los 2500 mm tienden a producir una baja calidad de café debido a que hay una irregularidad de maduración en las cerezas y las condiciones de secado son muy pobres después de haber sido cosechadas.

Áreas con extremas sequias acortan la vida de los brotes y provocan una maduración prematura de las cerezas, por lo que se obtienen granos ligeros y causan astringencia en la bebida.

c. Temperatura y altitud

A altas altitudes el grano de café verde tiene una mayor densidad y dureza que los granos que se producen a baja altitud, debido a que el cultivo se encuentra a una temperatura baja y recibe un periodo de luminosidad largo tendiendo a inducir un crecimiento lento, pero con una maduración más uniforme en las cerezas del café, obteniendo como resultado una mejor calidad en taza. El efecto positivo de la altitud sobre la calidad del café es muy beneficioso para el café arábigo, ya que, particularmente su acidez, aroma y sabor se caracterizan en la taza (Wintgens, 2004).

F. Influencia del manejo agrícola sobre el café

a. Sombra

Se identifican dos tipos de manejo sobre el cultivo de café, siendo el intensivo y extensivo, también denominados: convencional y tradicional (Wintgens, 2004). El manejo intensivo es aplicado en grandes fincas comerciales donde se logra una calidad de rendimiento óptimo utilizando todas las tecnologías disponibles, por el otro lado, el manejo extensivo es aplicado por pequeños agricultores, los cuales sus recursos son limitados.

Anacafé (2015c) determina que los manejos intensivos que reciben mayor exposición solar y en condiciones óptimas, producen hasta 35 % más que aquellos cultivos bajo manejo extensivo, pero con tendencia a producciones decrecientes en un corto plazo. Sin embargo este aumento de luz va acompañado del aumento de la actividad fotosintética y de mayor respiración por parte de la planta, por lo que el consumo de nutrientes tiende a incrementarse.

La sombra tiende a reducir los procesos fisiológicos de las plantas, como la fotosíntesis, la transpiración, el metabolismo y las demandas en los nutrientes del suelo. Debido a las menores necesidades de nutrientes. En áreas con poca fertilización regular, es recomendable utilizar arboles de sombra que sean retenidos como cobertura contra insumos futuros en el suelo. (Wintgens, 2004)

Los cafetales bajo sombra tienden a ser más altos y vigorosos, y a mantener su follaje durante más tiempo que plantas a pleno sol. Los beneficios de la sombra son particularmente determinantes para la vida del café durante situaciones estresantes. (Howard, 2011)

- Ventajas de sombra, según Howard (2011).
 - Supresión de malezas.
 - Mejor control fenológico en el cultivo, como la maduración del fruto.
 - Reducción de la tasa de evapotranspiración del cultivo sombreado.
 - Extensión de la productividad del cultivo.
 - Temperatura regulada.
 - Las heladas y vientos fuertes no afectan al cultivo.

- Desventajas de sombra, según Howard (2011).
 - Mano de obra adicional necesaria para mantener la misma superficie del terreno.
 - La mecanización sobre el cultivo es obstaculizada.
 - Debido a la reducción del movimiento del aire y la humedad pueden fomentar al crecimiento de hongos.
 - Los arboles de sombra puede portar plagas y enfermedades.
 - La redistribución de las lluvias puede causar una erosión localizada en el suelo.

b. Fertilización

Se ha encontrado varios efectos de los elementos en la calidad de la taza, algunos positivos realizando la acidez, aroma y otras características, pero también ha habido efectos negativos en la bebida siendo algunos astringentes, sin aroma o también causando granos menos densos y con forma irregular.

El uso excesivo de nitrógeno aumenta la producción pero reduce la densidad del grano afectando su calidad, el nitrógeno incrementa el contenido de cafeína resultando una bebida amarga. (Howard, 2011)

Una ausencia de zinc puede provocar a la producción de grano ligero y griseado, lo cual produce una bebida muy pobre, sin sabor (Wintgens, 2004). La alta concentración de calcio y potasio en los granos está asociada con la amargura y astringencia en la taza. (Wintgens, 2004)

Debido al antagonismo entre elementos como el potasio y el magnesio, mayores concentraciones de potasio causan deficiencias sobre el magnesio, llegando a producir granos pardos teniendo efecto negativo sobre la calidad del grano. (Wintgens, 2004)

c. Plagas y su efecto en el grano del café

Las plagas pueden afectar las cerezas directamente o causar algún deterioro por debilitación de las plantas, lo que se traduce en granos inmaduros o frutos dañados.

La mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* se alimenta del mucílago mientras que la cereza es infectada por microorganismos; la infección bacteriana secundaria causa un distintivo sabor a patata. (Nestec, 1997)

La broca del café *Hypothenemus hampei* se alimenta y reproduce dentro del grano, la broca del café daña el grano dejando agujeros los cuales beneficia la introducción de hongos, el grano presenta una coloración azulada por la presencia de mohos, teniendo como resultado un sabor indeseable en la bebida. (Nestec, 1997)

El gorgojo del grano almacenado de café *Araecerus fasciculatus* se alimenta en el grano, dejándolo completamente inservible debido a que el grano se quema durante el proceso de tostado. (Nestec, 1997)

En algunos casos, los insectos pueden ser controlados con pesticidas. Ciertos pesticidas, pueden impartir un sabor y olor desagradable a la infusión. Causa un fuerte sabor a moho. (Nestec, 1997)

d. Cosecha

Para la cosecha es necesario conocer las condiciones en que se encuentra el cultivo, es decir, observar la maduración del fruto, ya que puede haber una maduración prematura o retrasada, lo que implicaría preparar la mano de obra en cualquier momento.

Es importante cosechar los frutos completamente maduros. Los frutos inmaduros o semiverdes, sobre maduros, brocados, secos, etc., dificultan el proceso de beneficiado y alteran la calidad de la taza, así como su rendimiento.

G. Influencia del manejo post-cosecha sobre el café

a. Recepción del grano

La recepción de la cosecha de las cerezas es un factor clave, ya que solo se puede recibir frutos maduros y además no deben mezclarse frutos de diferentes días de cosechado. Los recibidores más comunes en Guatemala son: tanque sifón tradicional, semiseco y seco. El tanque sifón clasifica los frutos indeseables que, por su menor peso, flotan; tal es el caso del fruto seco, vano, enfermo, brocado etc.

Los recibidores semiseco y seco se diseñan en base al 50 % del fruto del día pico; los semiseco conducen el café por erosión y arrastre, ocasionado por el agua y el peso del fruto, en un piso con desnivel del 5 %, utilizando agua reciclada mediante bombeo. La ventaja de este recibidor es que es de fácil construcción y su profundidad promedio es de un metro. (Anacafé, 2014c)

El recibidor seco, es una instalación cónica invertida, con pendiente mínima de 45 grados, de cuatro lados, diseñado para trabajar sin agua. Por gravedad descarga directamente el fruto a los despulpadores. Es necesario contar con topografía inclinada, para facilitar su construcción. (Anacafé, 2014c)

b. Despulpado

Es la fase mecánica del proceso en la que el fruto es sometido a la eliminación de la pulpa, se realiza con máquinas que aprovechan la cualidad lubricante del mucílago del café, para que por presión suelten los granos. (Menchú, 1985)

Si la operación se realiza dañando el pergamino o el propio grano, entonces el defecto permanecerá a través de las distintas etapas del beneficiado, provocando trastornos en el punto de fermentación y secamiento, alterando por consiguiente la calidad de la bebida. (Menchú, 1985)

Como los sistemas de despulpado funcionan en forma mecánica, es imposible despulpar completamente frutos de distintos tamaños, por eso es preferible que pase fruto sin ser despulpado, a que se lastimen o quiebren (Menchú, 1985).

Debe despulparse el mismo día del corte, después de 4 horas de despulpado el grano debe echarse en otra pila de fermentación para evitar fermentaciones disperejas, limpiar diariamente el despulpador para evitar granos y pulpas rezagadas que podrían dañar la partida del día siguiente. (Menchú, 1985)

Es importante incorporar despulpadores que estén diseñados para operar en seco, lo que contribuirá a evitar la contaminación generada en el proceso de beneficiado.

Según Menchú (1985) algunas de las ventajas de no utilizar agua en el despulpado son: reducción del tiempo de fermentación, no se contamina el agua, preservación de los nutrientes orgánicos de la pulpa y el beneficio no queda supeditado a la disponibilidad de grandes cantidades de agua.

c. Remoción del mucilago

El mucílago o miel representa entre el 15.5 % y el 22 % en peso del fruto maduro, por tratarse de un material gelatinoso insoluble en el agua es necesario solubilizarlo para convertirlo en un material de fácil remoción en el lavado. (Menchú, 1985)

d. Fermentación natural

La fermentación natural se realiza en tanques o pilas de madera, concreto, ladrillo, plástico, fibra de vidrio, etc. en períodos de tiempo que van de 6 a 48 horas dependiendo de la temperatura ambiente, capacidad de drenaje de los tanques, altura de la masa de café, calidad del agua utilizada en el despulpado, estado de madurez del fruto, microorganismos presentes, etc. (Menchú, 1985). Este sistema se le conoce como tradicional y es el que se ha empleado durante muchos años en diferentes países.

Para determinar el punto de lavado o de fermento, es necesario muestrear constantemente y se debe introducir un palo rollizo en diferentes partes de la masa de café en el tanque hasta tocar el fondo, si al sacarlo queda hecho el orificio, entonces se toman muestras de café de diferentes puntos del tanque, se lava luego se frota con las manos y si se siente áspero al tacto es señal que ya está listo para lavar. (Anacafé, 2014c)

Las pilas de fermentación deben lavarse todos los días para evitar granos rezagados que contaminarían la partida del día siguiente.

e. Remoción mecánica (desmucilagador)

Proporciona una manera para eliminar el mucílago del grano en forma continua, lo que significa que se reduce el tiempo que conlleva fermentar naturalmente. Se debe tomar en cuenta que el proceso utiliza equipos que utilizan altas cantidades de energía, así como un proceso de secamiento inmediato, para evitar post-fermentaciones indeseables (Menchú, 1985). Al mismo tiempo hay que considerar que para volúmenes grandes de café, el desmucilagador mecánicamente puede ser una opción de agilizar el proceso; sin embargo para un gran porcentaje de productores medianos y pequeños no es económicamente viable.

El empleo de máquinas para eliminar mecánicamente el mucílago del café, puede considerarse una operación versátil, sin embargo ésta operación deja residuos de mucílago en la hendidura del grano afectando su apariencia física (Anacafé, 2014c); sobre todo si no se tiene un secamiento inmediato. Hay que tomar muy en cuenta que la calidad depende de las exigencias del consumidor.

Las horas de reposo del café desmucilagado en agua limpia, va depender de la operación del beneficiado. En algunos casos podría extenderse hasta 24 horas, tanto en agua en corrimiento o estancada. En el agua estancada deben hacer movimientos a la masa de café y el agua debe cambiarse cada 8 h o 10 h (Menchú, 1985). Esta práctica permite limpiar más el grano, por lo que se resaltan sus características físicas y organolépticas.

f. Lavado mecánico

Es el lavado del café mediante bombas de impulsor abierto, combinando una clasificación en canales rectos con una pendiente uniforme de 0.75 %, se trata de dar al canal un flujo laminar constante que permita la clasificación del café recién lavado (Anacafé, 2014c).

La economía de agua en esta operación complementa la eficacia del sistema de recirculación de agua que debe usarse en las operaciones de beneficiado húmedo. Las características hidráulicas del lavado de las plantas agroindustriales, están basadas en el uso mínimo de agua.

Toda el agua utilizada en los procesos de clasificación y lavado retorna al tanque recolector-decantador, el cual es construido en la parte más baja del beneficio. Estos tanques disponen de un diseño que permite manejar dos niveles de agua, para requerir de la necesaria en el inicio, intermedio y final de la cosecha (Menchú, 1985). El beneficio debe usar agua limpia, por ningún motivo el café lavado se debe amontonar, ya que se sobre fermenta. Además, se debe limpiar diariamente el equipo e instalaciones para evitar granos rezagados y residuos de mucílago que pueden afectar la partida del día siguiente.

g. Secado

El proceso de beneficiado húmedo termina cuando se logra bajar la humedad del café hasta punto comercial (10-12 % del grano oro), ya sea por secado natural o mecánico. El grano del café se constituye como uno de los más difíciles de secar debido a dos razones, (Anacafé, 2014c):

- Posee un alto contenido de humedad al salir de la clasificación (canal correteo), aproximadamente 50-55 %.
- El pergamino y el grano poseen diferentes características físico-químicas. El pergamino se endurece durante el secamiento, sobre todo si se efectúa en forma violenta con el uso de altas temperaturas. El grano contiene células que reducen su tamaño durante el proceso de secamiento. Entonces se forma una cámara de aire entre ambos que interfiere con la transferencia de calor hacia el interior del grano y con el paso hacia el exterior de la humedad, en forma de vapor de agua.

El recalentamiento del grano afecta la apariencia física, así como las características de la taza.

h. Secado natural

El secamiento al sol es la práctica más común, en lugares donde puede aprovecharse la energía solar y la energía propia del aire, además los costos de inversión en equipos y los costos de operación son razonablemente más bajos. Según Menchú (1985) algunas recomendaciones son: no mezclar cafés de diferentes tiempos de secado; el café no debe extender cuando el patio esté muy caliente, se puede rajarse el pergamino; de preferencia aprovechar las primeras horas de la mañana; los patios deben limpiarse todos los días, para evitar que se contamine la partida nueva; construir los patios de concreto con una pendiente longitudinal máxima del 2 % y construir casillas para resguardar el grano en caso de lluvia y por la noche.

i. Secado mecánico

Se realiza a través de secadoras tipo Guardiola de diferentes capacidades, en zonas de condiciones climáticas limitantes. De acuerdo a Menchú (1985), es preferible combinar el escurrimiento del grano (en patio), con un sistema mecánico tipo Guardiola, que consiste en: una fuente de calor (horno o calorífero), un ventilador para forzar el aire caliente a través del grano, una estructura en compartimientos donde se colocará la carga de café a secar.

El elemento básico en el secamiento es el aire caliente, que es mecánicamente impulsado y forzado a través de la masa de café, para que el aire adquiera la condición desecante es necesario aumentar su temperatura y así bajar la humedad relativa del mismo. El aire del ambiente juega un papel importante durante el proceso de secamiento; bajo condiciones lluviosas o por la noche, la humedad relativa alcanza valores de saturación (100 %), mientras que en ambiente cálido y soleado desciende a 60 %, 50 % o menos. Por esta razón es recomendable evitar secar mecánicamente por la noche, ya que las condiciones de humedad relativa y temperatura ambiente son severas. (Anacafé, 2014c)

El ventilador es uno de los elementos que más influye en el diseño y funcionamiento del secamiento mecánico, su función es hacer pasar a través de todo el sistema, un caudal de aire determinado, venciendo las resistencias de los componentes (ductos, masa de café, compuertas, etc.). (Anacafé, 2014c)

El flujo de aire es el volumen de aire caliente y seco que impulsa el ventilador al área de café a secar, calentando el grano y arrastrando simultáneamente la humedad a través del proceso de evaporación. Es recomendable utilizar altos volúmenes de aire en vez de elevadas temperaturas de secamiento. (Anacafé, 2014c)

El porcentaje de humedad del grano oro, para la venta o almacenamiento debe estar entre 10 % – 12 %, por lo que se requiere de un medidor de humedad; las secadoras deben limpiarse todos los días para evitar granos rezagados que pueden dañar la partida del día siguiente y si se utiliza secadora estática debe secarse a 40 °C y a una altura no mayor de 30 centímetros de masa de café con movimientos constantes. (Anacafé, 2014c)

H. Almacenamiento del grano café en verde

El almacenamiento es una de las etapas más críticas en el proceso de cualquier manejo agronómico. El objetivo del almacenaje de los granos de café en verde es conservar el valor económico siendo sus características físicas y organolépticas lo más prolongado posible. Según Wintgens (2004) las pérdidas son causadas por un almacenamiento inadecuado, ya que no se tienen en cuenta los siguientes puntos a considerar:

- Los granos de café en verde son organismos con su propia actividad fisiológica.
- Cuando se quieren usar como semillas, Su viabilidad depende en gran medida de las condiciones de almacenamiento.
- La inocuidad de los alimentos se ha convertido en una cuestión muy importante ya que los efectos de las sustancias tóxicas pueden desarrollarse durante el almacenamiento causando daños a la salud humana.
- El café a pesar de no tener un valor nutritivo pues, lo que lo hace tener un alto precio económico es su valor sensorial. Este es un aspecto muy delicado ya que puede ser afectado con facilidad (fragancias y químicos indeseables) en el almacenaje debido a lo sensible que es el grano.

- La situación del mercado del café se ha caracterizado por una sobre oferta y calidad declinante, dando se situaciones de prolongar su periodo de almacenaje perjudicando su calidad.

En el almacenaje de los granos de café en verde, se encuentran factores ambientales como la humedad relativa, contenido de humedad, temperatura y la respiración los cuales afectan la estabilidad y calidad del grano (Wintgens, 2004). Por estos factores ambientales surgen nuevas estrategias tecnológicas y también procedimientos para garantizar las condiciones de vida de los granos.

a. Contenido de humedad y humedad relativa

La humedad es el factor que tiene el mayor impacto en la velocidad a la que se deterioran los granos de café. Los granos de café son higroscópicos, es decir, absorben la humedad del ambiente, por lo tanto, si se almacena con bajo contenido de humedad, los granos absorberían la humedad del cuarto de almacenaje. (Wintgens, 2004)

El contenido de humedad óptimo para el grano arábigo es de 12 % y para robusta 13 % (Wintgens, 2004). El color de los granos se ve afectada con contenidos de humedad menores a 9 %, así como también la calidad de la taza.

El nivel de humedad relativa a un 75 % corresponde a un contenido de humedad de 15 % - 16 % en el grano. De acuerdo al “balance de Henderson” (ASAE, 1998), este nivel es beneficioso para la proliferación de microorganismos como bacterias y hongos. Por lo tanto el nivel de humedad relativa en el almacenamiento de los granos de café debe mantenerse por debajo del 60% para evitar la germinación de los hongos.

b. Temperatura

La temperatura es otro factor que afecta la calidad del grano mientras es almacenado, ya que si el grano se encuentra a una alta temperatura, esté tendrá una actividad metabólica alta. (Wintgens, 2004)

El manejo de temperatura debe mantenerse a bajos niveles para reducir el metabolismo y respiración de los granos.

Según Wintgens (2004), granos de café en verde con contenido de humedad de 11 % o menor, la calidad después de 6 meses bajo temperatura de 35 °C se ve perjudicada; en cambio granos de café en verde con contenido de humedad mayor a 15 % mantiene su calidad a temperaturas por debajo de los 10 °C.

c. Respiración en el grano de café

Es un proceso por el cual el oxígeno que se encuentra en el ambiente es usado y las sustancias dentro del grano de café en verde, siendo carbohidratos, proteínas, almidones y grasas, son consumidas por un proceso enzimático que produce CO₂ y agua en reacciones exotérmicas. (Wintgens, 2004)

El impacto de la respiración en la deterioración del grano puede ser destacado cada 24 h, se producen 44 mg de CO₂ por cada 1,000 g de granos de café teniendo como resultado 96 calorías, las cuales aumentan la temperatura secuencialmente por 0.25 °C. (Wintgens, 2004)

Una alta tasa de respiración y una combinación de calor causan pérdidas de peso y sobre secamiento en el grano así como su descomposición sensorial, como por ejemplo la pérdida de aroma en la calidad de la taza.

I. Calidad del grano de café verde

Dentro de la familia *Rubiaceae* se encuentra el género del café (*Coffea*), con 6,000 especies, de las cuales dos son importantes por su valor comercial a nivel internacional. *Coffea arabica*, se hace referencia en el comercio como arábica y representa del 60 % al 70 % de la producción mundial (International Trade Centre, 2011). *Coffea canephora*, conocido como café robusta, representa el 30 % al 40 % de la producción mundial. (International Trade Centre, 2011)

La calidad del café es el resultado de la interacción de los distintos factores que se presentan en las etapas de manejo del cultivo. Para distinguir la calidad de cada café es necesario separarlas por especie y/o por el tipo de proceso, si es grano lavado o natural. Si el proceso no se realiza en una forma eficiente, es fácil entonces deteriorar tanto las características físicas como organolépticas del café.

En el mercado se pueden encontrar granos lavados o naturales (no lavados), ya sea cafés arábigos y robustas. Como se menciona anteriormente, la cosecha de las cerezas pasa a través de procesos húmedos y/o secos, dependiendo de las exigencias del mercado se procederá a transformar la cosecha en un beneficio húmedo para la obtención de granos lavados o en un beneficio seco para la obtención de granos naturales.

a. Calidades físicas

- Tamaño del grano

El tamaño del grano juega un papel importante en el tostado del grano, ya que granos grandes y pequeños, o pesados y livianos, no se tuestan completamente (Wintgens, 2004), esto se debe a que granos pequeños y livianos se sobre-tuestan durante el tiempo que se necesita para tostar los granos grandes y pesados.

Por esta razón se especifica que el tamaño del grano debe ser uniforme para tener un mejor tueste. Se utilizan zarandas (cuadro 2), tienen agujeros redondos las cuales retienen granos de cierto tamaño dejando pasar los granos más pequeños, las zarandas ayudan a distribuir el tamaño del grano y clasificarlas (ISO 3310-2. 1999).

Cuadro 2. Tamaño del grano clasificado por zarandas, ISO 3310-2. 1999.

No. De zaranda	Diámetro de zaranda (mm)	Norma ISO 3310-2 (mm)	Clasificación
20	7.94	8.00	Muy grande
19	7.54	7.50	Extra grande
18	7.14	7.10	Grande
17	6.75	6.70	Intrépido
16	6.35	6.30	Bueno
15	5.95	6.00	Mediano
14	5.55	5.60	Pequeño
13	5.16	5.00	-
12	4.76	4.75	-

Fuente: ISO 3310-2, 1999.

b. Color del grano

El color debe ser uniforme y brillante, nunca deben estar moteados o descoloridos (blanquecinos), los granos de color desigual, descolorido, con manchas no son muy bien recibidas por el mercado porque esto indica un mal procesamiento, contenido de humedad incorrecto y/o envejecimiento del café. (Monroig, 2016)

c. Defectos en café verde

El origen de los defectos físicos puede presentarse en diferentes etapas del manejo del café, como en el campo, beneficios ya sea húmedo, seco o semiseco y en el almacenamiento de los granos de café verde. (Nestec, 1997)

El grano defectuoso puede perjudicar en la calidad de taza, opacando las características sensoriales ideales o también pueden presentar olores y/o sabores indeseables en la taza. Por estas razones es necesario identificar los defectos físicos que se pueden presentar y poder separarlos, obteniendo como producto final granos de café verde sanos y una taza aceptable. (International Trade Center, 2011)

Es muy importante conocer estos defectos. Debido a que en la comercialización del café, comprador y vendedor deben acordar mediante un contrato, la cantidad de granos defectuosos presentes en la muestra de acuerdo con la preparación establecida. (International Trade Center, 2011)

Nestec (1997) identifica cinco etapas en los cuales se pueden encontrar distintos defectos, definiendo las características de cada uno y su efecto en la taza, esta clasificación se encuentra en la sección de anexos del documento.

d. Calidades sensoriales

Aunque los granos tengan una buena apariencia esto no quiere decir que el café cumpla con la calidad sensorial. En la degustación de la bebida se pueden percibir sabores indeseables lo cual se procedería a rechazar el producto. El objetivo de catar la bebida de café es evaluar las intensidades de los atributos en la taza, determinar su calidad y definir el precio. Para este ejercicio se necesita la participación de catadores que calificaran estos atributos o características. (Monroig, 2016)

Los atributos básicos que son calificados para la descripción de la bebida, según Monroig (2016) son:

- Aroma: este atributo es percibido por la nariz, se distingue la fragancia u olor en la taza.
- Sabor: el sabor describe atributos vinosos, florales, acaramelados y entre otros. También se perciben sabores indeseables como suciedad, fermentación, metales, mohos, agrio los cuales reducen la calidad del café.
- Cuerpo: Es la sensación de pesadez y plenitud en la boca.
- Acidez: se describe una sensación aguda y placentera. Puede ser dulce o cítrico, la acidez es un atributo favorable para la degustación de la bebida.

J. Cápsulas de café tostado y molido

Este producto está basado en un sistema de cápsulas individuales que contienen café tostado y molido, hechas por máquinas capaces de preparar una bebida de café a partir del contenido de esta.

Las cápsulas están hechas con aluminio y un pequeño film plastificado que limita el contacto entre el aluminio y el café tostado y molido. Están selladas herméticamente para evitar que se pierdan el aroma y que se va perdiendo una vez entre en contacto con el aire y la luz. Cada cápsula tiene distintas mezclas dependiendo del mercado a donde se dirija. (Nespresso, 2015b)

La base de la cápsula y los laterales están hechos con una cubierta de aluminio, mientras que la tapa tiene una fina hoja de aluminio. Cuando la cápsula se inserta en la máquina, la parte superior es agujereada. Una vez que se activa la cafetera, inyecta agua caliente en la cápsula a una presión de 19 bares y el café se deposita en la taza. (Nespresso, 2015c)

K. Calidad Sostenible, Nespresso AAA

El programa para la calidad sostenible fue promovido en el año 2003, este programa, denominado Nespresso AAA, es conformado por los protocolos de calidad en taza y los protocolos de agricultura sostenible de Rainforest Alliance. (Nespresso, 2015a)

Esta certificación asegura el suministro constante de una alta calidad de café para la producción, a la vez se asegura la protección del medio ambiente y el sustento económico/social de los productores cafetaleros, ya que se paga a las producciones cafetaleras y aquellas producciones superiores o “Premium”, estando por un 30 % a 40 % más del precio estándar, debido a su alta calidad y prácticas agrícolas. (Nespresso, 2015a)

Esta colaboración relativa a los cafés AAA, les permite garantizar la trazabilidad hasta el campo, y también vigilar que los caficultores perciban una parte significativa del precio justo que se les pagará por su cosecha, señalando, que al menos 75 % del valor de exportación del café comprado vuelve directamente a los productores. (Anacafé, 2014f)

La siguiente fase del programa AAA ha consistido en establecer la herramienta de evaluación de la calidad sostenible TASQ: Tool for the Assessment of Sustainability Quality, que constituye el primer programa de evaluación de fincas que integra la calidad y sostenibilidad. (Anacafé, 2014f)

En las fincas donde los cafetales responden a la calidad y a los perfiles exigidos para sus cafés especiales, Nespresso ha desarrollado un plan de cuatro etapas, en alianza con sus proveedores de café oro y de Rainforest Alliance. (Anacafé, 2014f)

Toda zona nueva es sometida a una evaluación, Nespresso y Rainforest Alliance ejecutan esta prueba con evaluadores y agrónomos; y ellos mismos proporcionan consejos a fin de comprender el funcionamiento de la calidad sostenible TASQ. (Anacafé, 2014f)

Las fincas son evaluadas con todos los indicadores de la herramienta TASQ, que cubren todos los aspectos cualitativos (variedades, suelos, técnicas de cosecha), aspectos ambientales (utilización de fertilizantes, preservación de la biodiversidad y de recursos hídricos), una parte social (alojamientos apropiados, acceso a la educación y atención de salud), así como aspectos económicos (rendimiento, productividad y precios). (Anacafé, 2014f)

Por ultimo aquellas fincas que no logren satisfacer las exigencias sobre determinadas prácticas (trabajo infantil, deforestación o utilización de sustancias químicas peligrosas) serán excluidas del programa.

Para las otras prácticas será elaborado en concertación, un plan claro y definido, a fin de alcanzar una calidad sostenible. Esos productores se convierten inmediatamente en socios del programa AAA y venden su café a Nespresso. (Anacafé, 2014f)

El programa provee un continuo entrenamiento y asistencia técnica para obtener un mejor desarrollo en calidad, sostenibilidad y productividad. En el año 2015 el programa certificó a más de 70,000 caficultores de 12 países, incluido Guatemala. (Nespresso, 2015a)

L. Herramientas de calidad

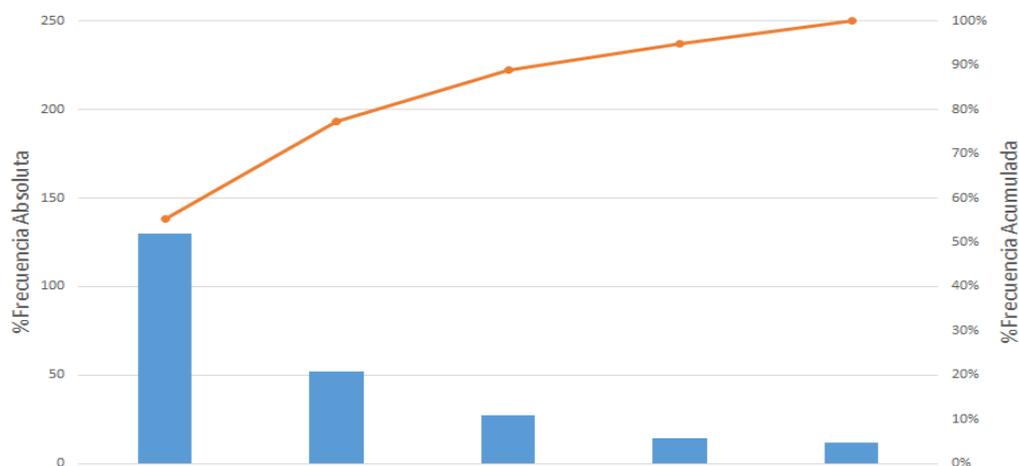
Para analizar los datos obtenidos se utilizaron las herramientas de calidad, son un conjunto fijo de técnicas gráficas identificadas como las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad, para esta investigación se utilizó el “diagrama de Pareto” y el “diagrama de Ishikawa”.

a. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto (figura 6) se representa gráficamente en forma de barras, organizando de forma descendente, de izquierda a derecha. (Ingenio empresa, 2016)

En esta investigación se utilizó este diagrama para identificar los defectos físicos y sabores indeseables que se presentan con mayor frecuencia y las causas más frecuentes en una muestra de granos de café en verde.

El diagrama permitirá mostrar gráficamente el “principio de Pareto”, es decir, hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos de importancia. (Ingenio empresa, 2016)



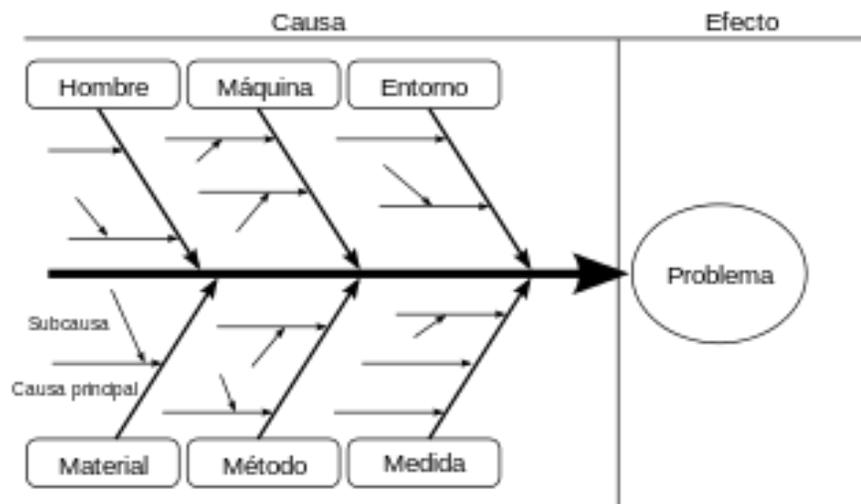
Fuente: Ingenio empresa. 2016.

Figura 6. Diagrama de Pareto.

b. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa (figura 7) se representa de forma gráfica que permite visualizar las relaciones de causa y efecto sobre un determinado problema. (Gestión de operaciones, 2015)

El diagrama de Ishikawa (figura 5) se complementa con el diagrama de Pareto, la cual permitieron priorizar las medidas de acción relevantes en aquellas causas que representan un mayor porcentaje de problemas y que usualmente son reducidas. Los defectos físicos son las causas y los sabores indeseables son los efectos en la taza. (Gestión de operaciones, 2015)



Fuente: Gestión de operaciones, 2015.

Figura 7. Diagrama de Ishikawa.

2.2.2 Marco Referencial

A. Lugar de estudio

La investigación se realizó en dos ambientes de trabajo, el primer sitio de estudio se realizó en el laboratorio Nestle Quality Control Coffee (NQCC) en la Fábrica de Nestlé Antigua, ubicado en el kilómetro. 46.5, Carretera a Ciudad Vieja en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez (figura 1), en el laboratorio se recopiló información relativo a la calidad del granos (defectos y sabores). La segunda fase se realizó en el beneficio Agua Santa ubicado en el kilómetro 45.5 en Barberena, Santa rosa. Como se ha indicado anteriormente la investigación se centrara en la identificación de defectos físicos con mayor frecuencia dentro de una muestra de café verde para el programa de cápsulas de café tostado y molido proveniente de las zonas cafetaleras del país, siendo Huehuetenango y Fraijanes.

a. Zonas cafetaleras

Se escogieron estas 2 zonas debido a que el exportador de interés es el principal proveedor de café en Guatemala para el programa de cápsulas de café tostado y molido. Una vez obtenido la información requerida de la investigación se visitó las instalaciones del beneficio Agua Santa ubicado en el kilómetro 45.5 en Barberena, Santa rosa. (figura 8)

- Fraijanes

Según Anacafé (2015b), esta región presenta suelos volcánicos con piedra pómez, abundante lluvia, humedad variable y temperaturas que caracterizan la región de Fraijanes. El Volcán de Pacaya enriquece el suelo con minerales. Aunque las nubes, la niebla y un denso rocío son comunes por las mañanas, se evaporan tan rápido que permiten que todo el café sea secado al sol. La caficultura se cultiva en altitudes de 1,400 m a 1,700 m s.n.m. Las variedades que se producen en esta región son Borbón, Caturra, Pache y Catuaí.

- Huehuetenango

Anacafé (2015b) nombra esta región productora más alta y seca de las tres regiones no volcánicas. La región es protegida de las heladas, permitiendo cultivar café a una altitud de 2000 m s.n.m. La región cuenta con infinidad de ríos y arroyos, facilitando la instalación de un beneficio.

Las muestras provenientes de estas regiones son encargadas por un exportador en específico, el cual ha tenido bastantes rechazos por mala calidad en la bebida.



Fuente: Imágenes digitales de Google Earth, 2018.

Figura 8. Vista satelital de la ubicación de beneficio Agua Santa.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General

Identificación de las causas que originan los defectos físicos y sabores indeseables perjudicables en la calidad del grano de café en las muestras provenientes de las regiones de Fraijanes y Huehuetenango.

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los defectos físicos con mayor impacto negativo que pueden presentarse en las muestras de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango utilizando el diagrama de Pareto.
2. Identificar cuáles son los sabores indeseables de mayor importancia que pueden presentarse en la catación en las muestras de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango utilizando el diagrama de Pareto.
3. Identificar en que etapas de procesamiento del café se originan los defectos físicos de mayor impacto negativo determinados en el diagrama de Pareto.
4. Proponer soluciones a los principales defectos físicos para la elaboración de una calidad de la taza aceptable.

2.4 HIPÓTESIS

Debido al manejo del cultivo del café (*Coffea arabica*), provenientes de distintos caficultores, se encontrará una alta presencia de defectos físicos, lo cual tiene un efecto negativo en la calidad de la taza para el cumplimiento del programa de cápsulas de café tostado y molido.

2.5 METODOLOGÍA

La investigación se realizó en dos fases, la primera constó en obtener los resultados de las muestras rechazadas por el panel catador en el periodo 2012 al 2017 provenientes de las regiones que están ligadas al programa de café tostado y molido. También se contabilizó la frecuencia de los defectos físicos y el sabor indeseable en taza de cada muestra evaluada, y por último se utilizó el diagrama de Pareto para determinar cuáles son los defectos físicos y sabores indeseables con mayor impacto negativo en la calidad de la taza.

En la fase dos se visitó un beneficio de café del exportador para determinar el origen de los defectos que fueron identificados con las muestras observadas en la fase I, al mismo tiempo se tomaron notas de los procedimientos que se llevan a cabo en los beneficios y con los datos recabados se realizó un diagrama de Ishikawa identificando los orígenes de los defectos según el sabor indeseable.

2.5.1 Fase I

A. Cantidad de muestras analizadas

Se utilizó la base de datos que posee el laboratorio NQCC, la cual tiene registrado los resultados (físicos y sensoriales) de las muestras evaluadas aceptadas y rechazadas en cada año de producción. Se tabularon los resultados de defectos físicos (cuadro 3) del periodo de producción de los años 2012 al 2017.

B. Variables estudiadas

Los datos que se estudiaron, dentro de esta investigación, para las muestras de granos de café verde fueron los defectos físicos. La clasificación utilizada para identificar los defectos en el grano se presenta en la sección de anexos del documento.

C. Análisis de datos

a. Frecuencia de los defectos físicos

Con los datos registrados en el sistema de NQCC se utilizó la “frecuencia absoluta y frecuencia relativa acumulada” para determinar cuáles son los defectos físicos con mayor presencia en una muestra de granos de café en verde procedentes de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes.

- Frecuencia absoluta: es la cantidad de veces que se repite un suceso, puede representarse por f_i donde el subíndice representa cada uno de los sucesos. La suma de las frecuencias es igual al número total de datos representado por N . (Sangaku maths, 2013)

$$f_1 + f_2 + f_3 + f_4 \dots + f_n = N$$

- Frecuencia relativa acumulada: se calcula del cociente de la frecuencia absoluta de algún suceso entre el total de datos que componen la población, representado por N_i . (Sangaku maths, 2013)

$$N_i = \frac{f_i}{N}$$

D. Defectos físicos

Nestec. (1997) identifica 109 defectos físicos, cada uno describiendo sus características (causas, perfil en taza, efecto negativo en taza, tostado). Con esto se logró identificar aquellos defectos presentados en las muestras enviadas por el exportador. Esta información se encuentra en la sección de anexos del documento.

Se utilizó un cuadro de apoyo para introducir los defectos más frecuentes de una muestra de cada región estudiada.

E. Diagrama de Pareto

Obteniendo las frecuencias tanto de los defectos físicos y de los sabores indeseables, se procedió a emplear esta herramienta de calidad (Ingenio empresa, 2016) para determinar cuáles son los que tienen un mayor impacto negativo en la calidad de taza para el programa de café tostado y molido.

2.5.2 Fase II

A. Coordinar visitas con beneficios

Una vez obtenido los diagramas de Pareto, se planificó la visita a los beneficios de café del exportador situados en Barberena, Santa Rosa; por motivos de autorización por parte del exportador no se logró visitar los beneficios ubicados en Huehuetenango.

B. Tabulación de datos

Se tomaron notas de los funcionamientos de los equipos encontrados en el beneficio para el manejo de la calidad del café. Luego, en un cuaderno de notas, se tabularon las fallas o desperfectos que estos presentan, así como los efectos negativos sobre la calidad del grano de café.

C. Emplear diagrama de Ishikawa

Habiendo tabulado las fallas o desperfectos que se observaron en el recorrido de la cooperativa, se empleó este diagrama (Gestión de operaciones, 2015) para detallar cuales son las causas que provocan un efecto negativo en la calidad de la bebida, es decir, que por un mala función en las distintas etapas del manejo de calidad de café como: el recibimiento de la cereza, despulpado, pilas de fermento, lavado de café baba, secado de café, trilla de café pergamino y almacenamiento de café verde, se pueden deteriorar el grano, facilitando la presencia de varios defectos físicos que perjudican el producto final (bebida). (Gestión de operaciones, 2015)

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Diagrama de Pareto

Se obtuvo un reporte del sistema de NQCC Antigua de muestras que fueron rechazadas por el panel de catación en el periodo de 2012 al 2017, siendo un total de 261 muestras. La base de datos del laboratorio indicaba que en una muestra se presentaban varios defectos. En el reporte se observó 11 defectos frecuentes dentro de las 261 muestras con orígenes de Huehuetenango y Fraijanes, se obtuvo un total de 670 defectos físicos. Para un cálculo más sencillo se colocaron en una tabla de frecuencias (cuadro 3). El defecto con mayor frecuencia (24 %) son los granos agrios y apestosos, estos granos por lo regular dañan la taza caracterizándose como “fermento”, se pueden originar por una sobre-fermentación en la pila.

Luego se encuentran los granos quebrados y aplastados (23 %), con un 20 % granos inmaduros, arrugados y quakers, un 11 % granos brocados. 6% granos con cutícula roja o plateada. Por último se encontraron granos mordidos 5 %, granos negros 4 %, granos viejos 2 %, granos mohosos 2 % y granos vanos, cerosos y malformados menos del 1 %.

Cada uno de estos defectos se origina debido por algún mal manejo en campo, como en el caso de los granos brocados, inmaduros, entre otros, ya sea por motivo de fertilización, tiempo de cosecha. Además se pueden originar otros defectos en el beneficiado del café, en este proceso se encuentran, granos quebrados, mordidos por despulpador, granos negros y mohosos por alto contenido de humedad, granos con cutícula roja por sobrefermentación.

Cuadro 3. Frecuencia acumulada de defectos físicos en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.

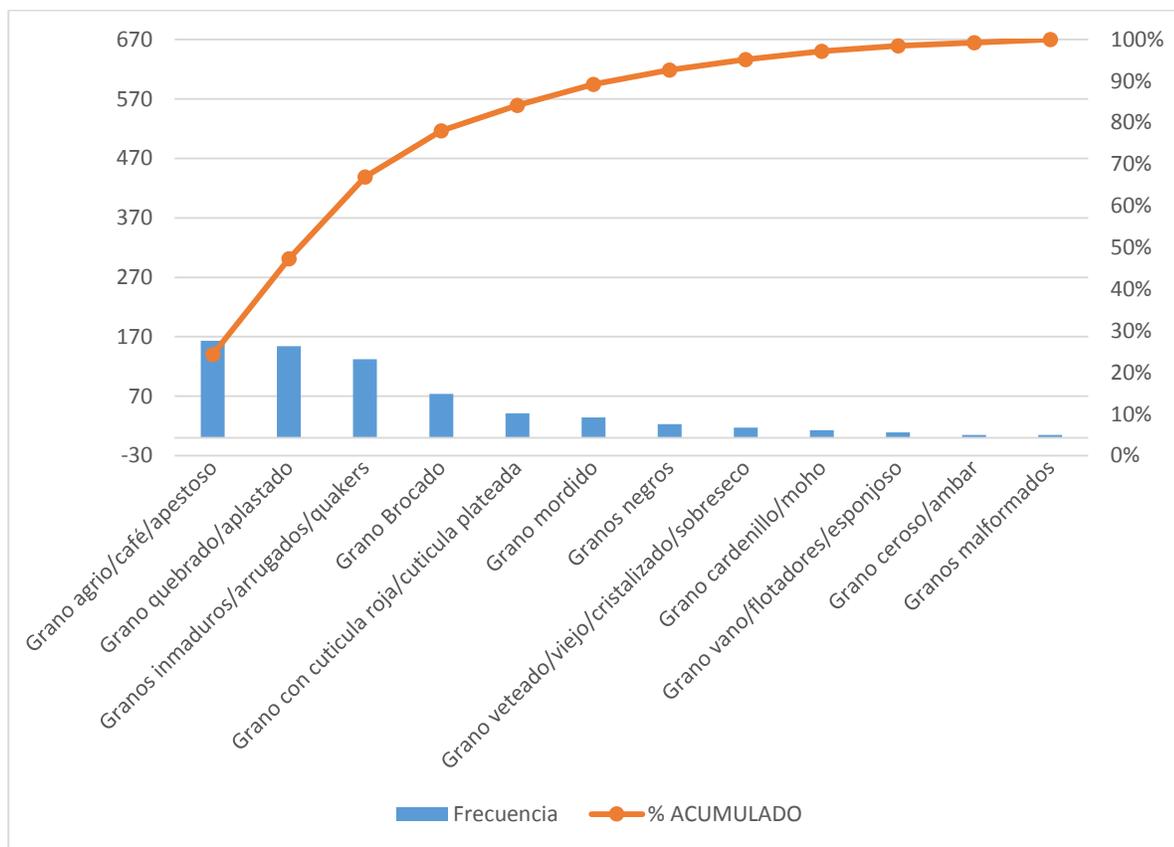
Causas	Frecuencia relativa	Porcentaje acumulado
Grano agrio/café/apestoso	163	24
Grano quebrado/aplastado	154	47
Granos inmaduros/arrugados/quakers	132	67
Grano Brocado	74	78
Grano con cutícula roja/cutícula plateada	41	84
Grano mordido	34	89
Granos negros	23	93
Grano veteado/viejo/cristalizado/sobreseco	17	95
Grano cardenillo/moho	13	97
Grano vano/flotadores/esponjoso	9	99
Grano ceroso/ambar	5	99
Granos malformados	5	100
Total de defectos	670	

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Al obtener el número de observaciones por defecto se calcula la frecuencia relativa y la acumulada expresada en porcentaje (cuadro 3). Una vez obtenidos los datos se procedió hacer el “diagrama de Pareto” (figura 9), en la grafica se ordenó los defectos en orden descendente, de izquierda a derecha, y cada valor absoluto del defecto es representado por barras.

Esta grafica muestra el “principio de Pareto”, es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Con este diagrama puede establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de un beneficio de café.

El diagrama (figura 9) presenta los defectos más importantes que afectan una taza de café son los granos agrios y apestosos, en primera instancia, luego los granos quebrados y aplastados, los granos inmaduros, arrugados y los granos brocados.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 9. Curva de Pareto de defectos físicos en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.

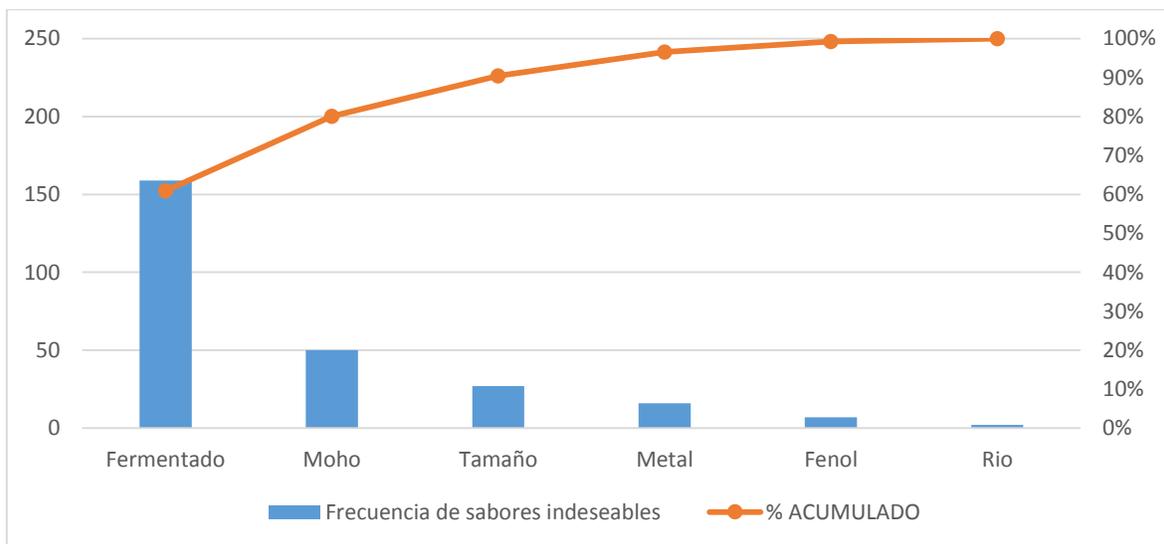
En ese mismo reporte se realizó el número de observaciones por motivo de rechazo (sabores indeseables) para las 261 muestras (cuadro 4 y figura 10). Teniendo como resultado, en 159 muestras, un 61 % de fermento, un 19 % de tazas mohosas, 10 % por tamaño de grano, 6 % con sabores metalicos y 3 % de fenol.

Se realizó una “curva de Pareto” (figura 10) para las 261 muestras rechazadas, teniendo como resultado, los problemas más importantes, sabores indeseables de fermento y moho, con 61 % y 19 % respectivamente y los problemas menos importantes son representados por tamaño, metal y fenol, con 10 % ,7 % y 3 % respectivamente.

Cuadro 4. Frecuencia acumulada de sabores indeseables en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.

Sabor	Frecuencia relativa	Porcentaje acumulado
Fermentado	159	61
Moho	50	80
Tamaño	27	90
Metal	16	97
Fenol	9	100
Total	261	-

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 10. Curva de Pareto de sabores indeseables en las muestras de grano de café provenientes de Fraijanes y Huehuetenango durante el periodo 2012 – 2017.

Los defectos físicos se pueden originar en diferentes procesos, ya sea en campo, beneficio o almacenamiento. Se visitó al proveedor de estas regiones y se recorrió sus instalaciones para determinar cuáles son las causas que tienen un impacto negativo en una taza de café, una vez tabulado los aspectos negativos se utilizó la herramienta causa y efecto por medio del “diagrama de Ishikawa”. Se tuvo la oportunidad de discutir con los colaboradores para distinguir los orígenes de los defectos físicos y los efectos que estos tienen sobre la taza, lo cual facilitó la realización de los diagramas.

2.6.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa muestra las distintas causas y sub-causas que tienen un impacto negativo. Las causas se pueden dar en el campo, éstas pueden surgir por un manejo ineficiente, es decir la planta de café necesita un manejo que cubra las necesidades de la misma, como un plan de fertilización, plan integrado de plagas, plan de cosecha; por lo tanto es importante llevarlas a cabo y monitorear el estado en que se encuentra la planta. Para obtener el café oro se requiere que la cereza pase por varios procedimientos tanto naturales como mecánicos en el beneficio. A continuación se señalan varias etapas en la que pueden causar un sabor indeseable en la taza.

A. Diagrama de Ishikawa, identificación de los defectos físicos causantes del sabor fermentado en distintas etapas del beneficiado.

Para este sabor indeseable se logró identificar 8 etapas (figura 11).

a. Cosecha

El cuadro 3 indica que dentro de las 261 muestras rechazadas por NQCC hay un 24 % de granos agrios, según Nestec (1997) una de las razones de su presencia es debido a la larga espera entre la cosecha y el despulpado.

Es importante identificar las partidas de café que son cosechadas en su momento y evitar las mezclas con otras sobremaduras o inmaduras.

Con una adecuada planificación de corte y monitoreo del estado de madurez de las cerezas, se podrá reducir granos con cutículas rojas o granos con textura cerosa, productos de una sobremadurez en la cereza, producción de etileno (Hassan, 2015) presentando una taza fermentada.

Esta heterogeneidad de madurez puede facilitar la presencia de estos granos (antes mencionados) debido porque el tiempo de fermentación no será el mismo para todos los granos.

b. Compra de café

La compra se realiza de una forma apresurada por el poco tiempo que tienen para exportar. La capacitación del personal, encargado de aprobar las cerezas de café, es fundamental para que el producto final no se vea afectado por estas circunstancias.

El proveedor de café verde de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes debe planificar su compra con antelación o ampliar su capacidad de trabajo, debido que se le solicitan grandes cantidades de café para un periodo de exportación. El proveedor puede cumplir con estos planes gracias a las producciones de los caficultores de esas regiones, pero no todas las cosechas se encuentran en un estado óptimo, rechazando un lote por madurez del grano, tamaño del grano o perfil de taza.

c. Recibidores

Una vez comprado la cereza de café, se procede a depositarla a los tanques sifón. Antes de esto la cereza pasa por un filtro con el propósito de separar hojas, ramas, rafia o algún elemento que pueda afectar la calidad de la cereza, pero, como se puede observar en la figura 12 el estado en que se encuentra este filtro no es lo adecuado, ya que está oxidado y sucio, además de tener varias aberturas para el paso de elementos indeseables.

El paso de estos elementos puede perjudicar la calidad de los granos de café, dejándolos en mal aspecto, lastimados o mal sabor y olor. El exportador debe incluir, en su programa de mantenimiento, la revisión y cambio periódico del filtro cuando sea necesario.

d. Despulpado

El sifón se encarga de trasladar las cerezas a los despulpadores, estos cumplen la función de desprender la almendra de la cereza. Para realizar esta tarea es necesario que el despulpador este en buen estado evitando que dañe la almendra y también que esté limpia de desechos.

El beneficio Agua Santa posee 20 despulpadoras con capacidad de 60 qq/h, en el recorrido se pudo observar residuos de pulpa de operaciones anteriores (figura 12). Durante el periodo 2012-2017, en las 261 muestras de granos de café se encontró un 5 % de granos mordidos, es decir, que en esta fase mecánica existe una incidencia dañando el pergamino o al propio grano.

La eficiencia de trabajo en esta fase se ve afectada por los residuos de pulpas rezagadas en las pinchaduras de la despulpadora dañando la siguiente partida de café. (figura 12)

También se observaron que los tornillos y engranajes estaban oxidados, esto podría perjudicar la graduación del pecho contra el tambor rotador. (figura 9)

Este es otro factor a tomar en cuenta, tal como lo indica Nestec (1997) si al despulpador no tiene un mantenimiento, lubricación de piezas y graduación de los engranajes, la almendra puede salir dañada o mordida debido a que la plancha cóncava (pecho) causa mucha fricción contra el tambor rotador quebrando una parte del grano dejándolo con un mal aspecto; o el tambor está deteriorado por lo cual necesita ser remplazado, dependiendo el grado del daño esté puede causar una fermentación en la taza.

Por ello es necesario tener en cuenta la capacidad de la tolva de alimentación de la despulpadora, para que los granos no estén aglomerados y no se atoren entre el tambor rotador y el pecho; y las almendras logren salir sin la pulpa.

Anacafé (2014c) indica que debe despulparse el mismo día del corte, después de 4 h de despulpado el grano debe echarse en otra pila de fermentación para evitar fermentaciones disperejas. El tiempo de despulpado es importante para evitar la presencia de granos agrios, pues como se indicó en la figura 9, el 24 % de los defectos se debe a problemas en este proceso.

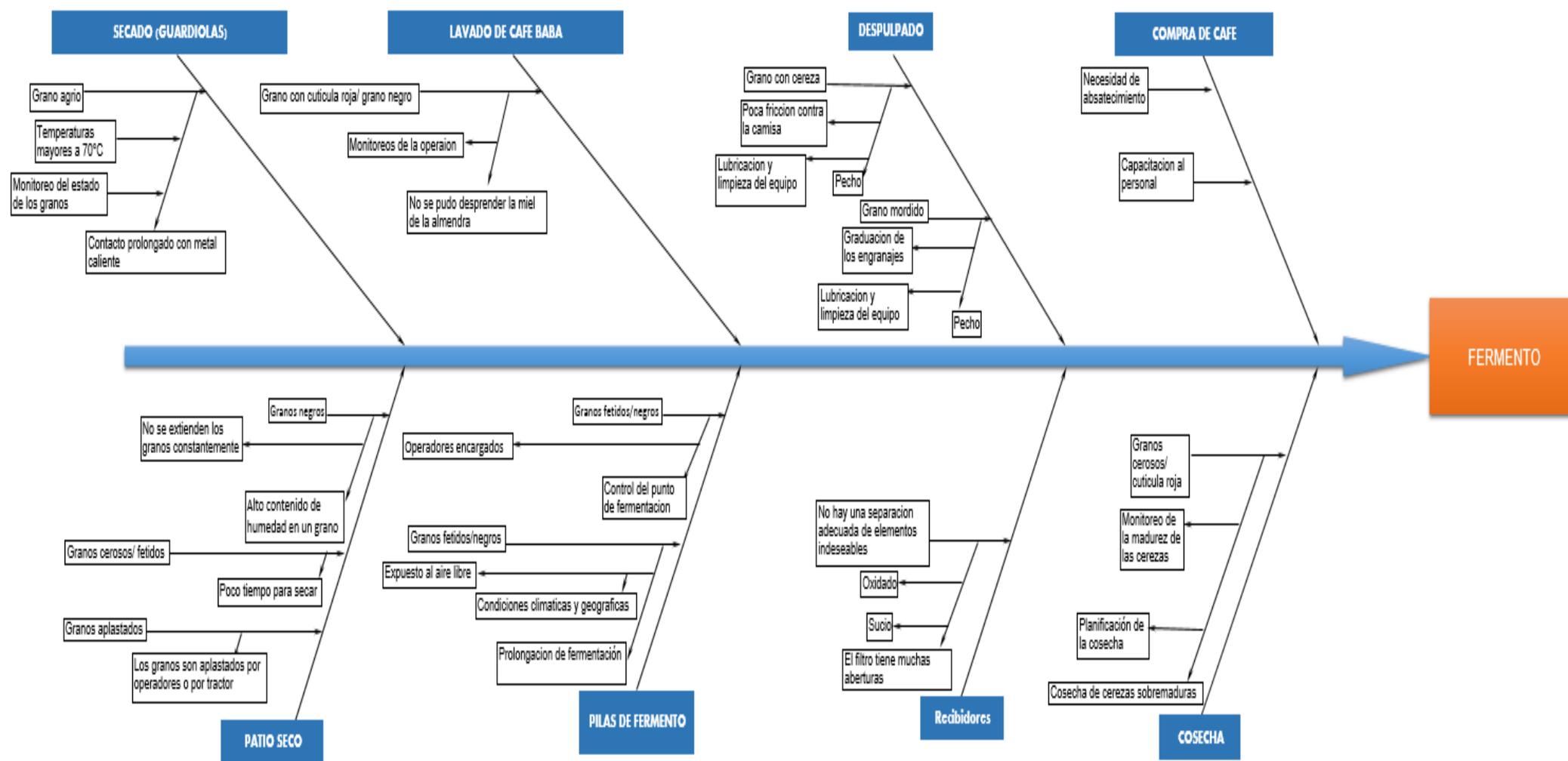
e. Pilas de fermento

Una vez obtenido la almendra del café, en un buen estado y limpio, es enviado a las pilas de fermento. El beneficio cuenta con 16 pilas de fermento (figura 12) al aire libre, esto puede perjudicar la calidad de las almendras ya que se encuentran expuestas a cualquier factor sea clima, aves, elementos no deseables que ensucien el café. Según los guías es recomendable que las pilas tengan cobertura.

El mucilago del café es un material gelatinoso insoluble en el agua por lo que se debe fermentar de forma aeróbica y luego se procede a lavar las almendras para obtener café pergamino. (Anacafé, 2015a)

En el beneficio, las pilas estaban expuestas para que el mucilago pueda fermentarse, de acuerdo al exportador el tiempo de fermentación requerido para que la almendra se pueda desprender de ella es de 8 h a 10 h.

Este tiempo depende de las condiciones climatológicas, capacidad de drenaje de las pilas, altura de la masa de café, calidad del agua utilizada, madurez del fruto y los microorganismos presentes. Por estos mismos factores los operadores se ven obligados a monitorear periódicamente cada pila para determinar su estado de fermentación.



Fuente: de la Roca, Roberto 2017.

Figura 11. Diagrama de Ishikawa, identificaci3n de diferentes causas que generan un sabor fermentado en una infusi3n de caf3, en el beneficio Agua Santa, 2017.

Los operadores del beneficio utilizan la “prueba de palo” (Anacafé, 2015a), esta prueba trata de introducir un palo en la masa del café y se hace un hueco, si el hueco permanece abierto su punto de lavado es el óptimo, si el hueco se cierra se debe esperar más tiempo y otro indicador puede ser cuando el café emana olores a frutas maduras.

En el periodo 2012-2017, según Nestec (1997) los granos apestosos y con cutículas rojas se originan debido a la prolongación de tiempo de fermentación. Cabe recalcar que se determinó un 24 % y 6 % de estos 2 defectos, el primero con mayor impacto negativo en una muestra de granos de café. Las pilas del beneficio son lavadas después de su utilidad (figura 12), es importante realizarlo para evitar que granos rezagados contaminen a los nuevos lotes de café por fermentar.

f. Lavado de café

El beneficio enjuaga 3 veces para que el café se desprenda de su miel en cada lavado. Es importante que la persona encargada de monitorear, en el tercer enjuague, determine si hubo un desprendimiento del mucilago o esté se encargara de volver a enjuagar y evitar defectos físicos.

Se le denomina café baba porque las almendras están cubiertas de una viscosidad provocada por la fermentación aeróbica (Anacafé, 2015a). Este proceso consiste en lavar y desprender el mucilago de la almendra y obtener el café pergamino, se determinó el surgimiento de granos negros y/o granos con cutícula roja cuando el lavado no desprendía mieles del grano, provocado por una mala eficiencia del enjuague o ya sea porque el agua sea recirculada (mala calidad).

g. Secado al sol

El beneficio aprovecha la energía solar y del aire para llevar a cabo este procedimiento, reduciendo los costos de inversión en equipos.

El café es depositado y extendido por un patio (figura 13) y se deja secar por 6 días a 8 días al aire libre con el propósito de que el contenido de humedad de los granos sea de 10 % a 12%.



A



B



C



D

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 12. Condiciones de los equipos del beneficiado de café en Agua Santa, A) filtro de los recibidores de cerezas de café; B) despulpador de cilindro horizontal; C) engranajes del despulpador de cilindro horizontal; D) pilas de fermento.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 13. Áreas de secamiento en el beneficio Agua Santa A) patio de secado de granos de café; B) horno de inyección de calor; C) secadoras tipo guardiolas.

Otro defecto que se ha diagnosticó en el periodo 2012-2017 es el grano negro, con un 4 %, esto se debe a que el café necesita ser extendido constantemente para que toda la superficie del grano se seque y sea ventilado, porque la humedad puede beneficiar la presencia de microorganismos y deteriorando el grano con esa tonalidad.

Otro factor que inciden en los granos, según los operadores, es que si se deja secar por más tiempo los granos se pueden sobre secar, normalmente son los granos de las orillas, perdiendo todas sus características organolépticas, obteniendo una taza agria y vieja, y rechazando el lote. Es posible que el secado se retrase por los días nublados o lluviosos por lo que si un grano tiene pocas horas de secado y se trilla el café pergamino, los granos tendrán un aspecto ceroso y con mal olor (fétido).

El patio seco del beneficio (figura 13) se encuentra delimitado, lo cual facilita el paso de tractores u operados para que se evite que los granos sean aplastados y contaminen a otros.

h. Secado mecánico

El café húmedo se envía a secar a 60 °C por 24 h a 36 h en una maquina secadora tipo guardiola (figura 13), con capacidad de 120 qq, que es ideal para secar el café y llevar a un punto óptimo para su proceso posterior, según guías.

El contacto continuo con las paredes metálicas calientes de la maquina rotativa (figura 13) puede cocinar eliminando el embrión causando granos agrios, por lo general su textura es amarilla (aspecto a viejo), debido a temperaturas mayores de 70°C.

Una vez terminado el tiempo requerido se deposita en pilas de reposos por 8 h a 10 h para que el café pergamino tenga una temperatura ambiente y que a la hora de trillarlo no se quiebre fácilmente, de lo contrario se rechazara por tamaño de grano. Es primordial que haya un operador monitoreando esta etapa para que los granos tengan un secado uniforme y que su contenido de humedad este entre 10 % y 12 %.

i. Sabor metálico

El panel de NQCC Antigua ha rechazado 16 muestras por metal, el panel asimila este sabor indeseable como un fermento pero más rancio, este sabor también es provocado por los mismos defectos encontrados en las etapas definidas anteriormente. Este sabor solo puede ser identificado en la bebida.

B. Diagrama de Ishikawa, identificación de los defectos físicos causantes del sabor a moho en distintas etapas del beneficiado.

El café en oro debe tener un contenido de humedad entre 10 % a 12 % para que al momento de tostarlo haya una buena extracción de sus esencias organolépticas. El moho es provocado por hongos particularmente por *Aspergillus* y *Penicillium* cuando tienen las condiciones aceptables (FAO, 2016), es común que se produzca cuando el grano después de secarse y almacenado se vuelva a humedecerse (contenido de humedad mayor a 12 %). También se puede encontrar en los granos que se encuentren dañados físicamente, ya sea dañado por broca (*Hypothenemus hampei*), mordidos o quebrados ya que estos granos son más vulnerables facilitando la inoculación de los hongos. Para este sabor indeseable se logró identificar 8 etapas. (figura 14)

a. Campo

Una de los mayores problemas que se da en el campo es la plaga *Hypothenemus hampei* o también llamado broca del café, este insecto se come parte de la almendra dejando orificios pequeños, teniendo un mal aspecto y con la facilidad de que algunos microorganismos se desarrollen y deterioren el fruto.

Es recomendable que los recolectores estén capacitados y tengan conocimiento del efecto que pueden causar si se cosechan granos dañados por esta plaga, también es fundamental que el productor cuente con un manejo integrado de plagas contra la broca de café para evitar pérdidas de rendimiento y calidad en el café.

Otra forma de contaminación por microorganismos en las cerezas sanas, son aquellas que caen en la tierra debido a las lluvias y vientos este problema es por falta de cobertura para la planta.

b. Cosecha

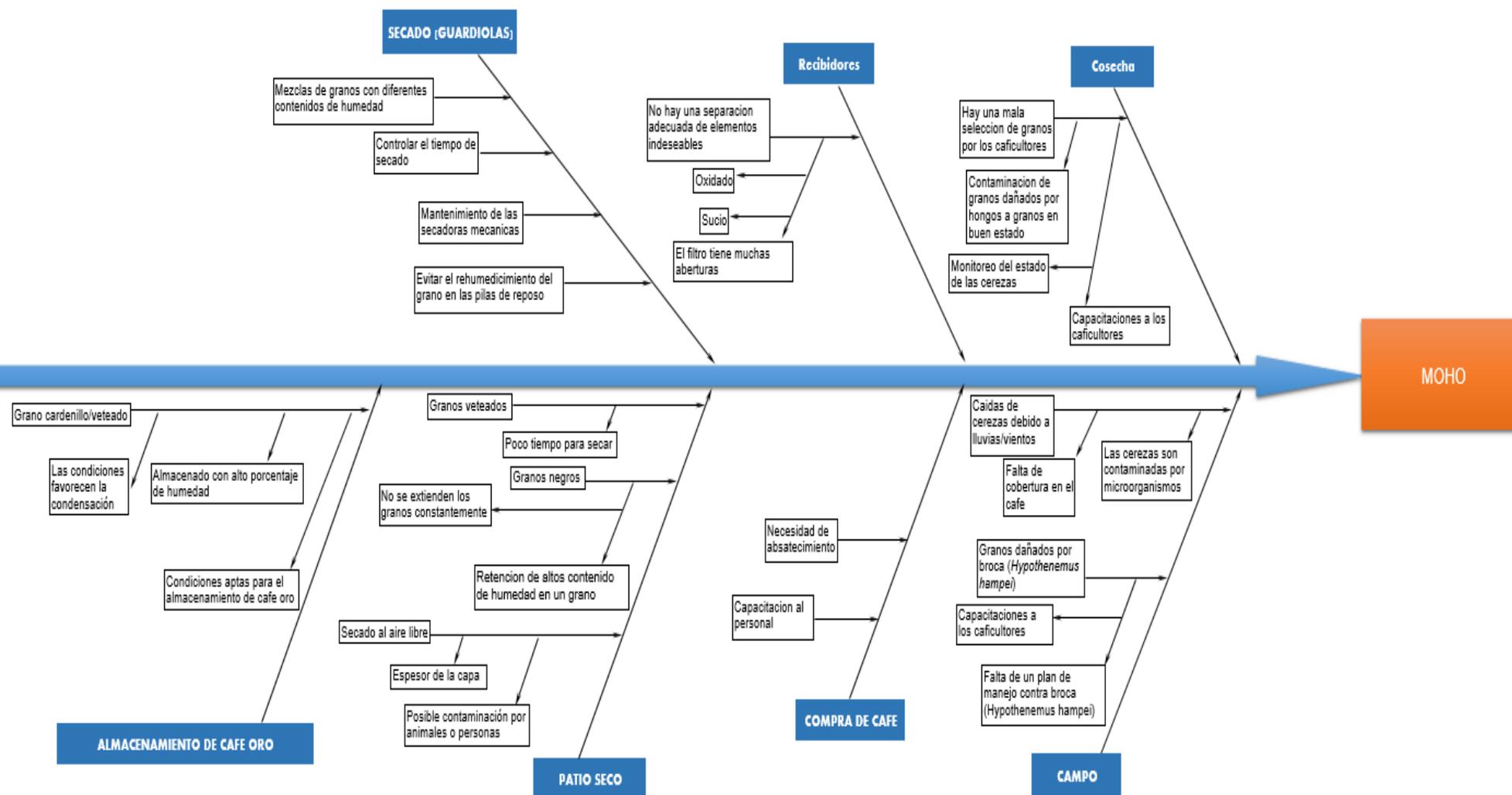
En algunas muestras se presentaban granos brocados, algunos con bastantes huecos. Para detectar si un grano es inoculado por un microorganismo se revisaba si la textura tenía un color azulado, en los granos brocados es común observar este color, estos granos tienen un impacto negativamente alto en la taza.

Para poder asegurar una buena calidad se debe de clasificar las cerezas que se encuentren en un estado óptimo de madurez y libres de plagas, esto a través de la capacitación hacia los recolectores y monitoreo del cultivo, porque al cosechar todas las cerezas por igual sin importar el estado, las cerezas dañadas contaminan a las demás. Según la FAO (2016) se debe evitar cosechar cerezas que se encuentren en el suelo, porque es posible que ya hayan sido inoculadas por algún hongo, también cerezas que estén infestadas por la broca, ya que también facilitan la reproducción de estos microorganismos.

c. Compra de café

La compra se realiza de una forma apresurada por el poco tiempo que tienen para exportar. La capacitación del personal, encargado de aprobar las cerezas de café, es fundamental para que el producto final no se vea afectado por estas circunstancias.

El proveedor de café verde de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes debe planificar su compra con antelación o ampliar su capacidad de trabajo, debido que se le solicitan grandes cantidades de café para un periodo de exportación. El proveedor puede cumplir con estos planes gracias a las producciones de los caficultores de esas regiones, pero no todas las cosechas se encuentran en un estado óptimo, rechazando un lote por madurez del grano, tamaño del grano o perfil de taza.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 14. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que generan un sabor a moho en una infusión de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.

d. Recibidores

Una vez comprado la cereza de café, se procede a depositarla a los tanques sifón. Antes de esto la cereza pasa por un filtro con el propósito de separar hojas, ramas, rafia o algún elemento que pueda afectar la calidad de la cereza, pero, como se puede observar en la figura 12 el estado en que se encuentra este filtro no es lo adecuado, ya que está oxidado y sucio, además de tener varias aberturas para el paso de elementos indeseables.

El paso de estos elementos puede perjudicar la calidad de los granos de café, dejándolos en mal aspecto, lastimados o mal sabor y olor. El exportador debe incluir, en su programa de mantenimiento, la revisión y cambio periódico del filtro cuando sea necesario.

e. Secado al sol

Se detectaron granos parcialmente y completamente negros en las muestras enviadas por el exportador, estos granos poseen un alto contenido de humedad (Nestec, 1997), la cual se determinaba por el "Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer" y las muestras que tenían estos granos fueron rechazadas debido por una humedad mayor del 12 %.

El café es depositado y extendido por un patio (figura 13) con un grosor de no más de 3 cm, dejándolo secar por 6 a 8 días al aire libre con el propósito de que el contenido de humedad de los granos sea de 10 % a 12 %. El café necesita ser extendido constantemente para que toda la superficie del grano se seque, garantizando que ningún grano posea una alta humedad y limitar la presencia de microorganismos ya que estos puedan deteriorarlo produciendo un grano negro y/o veteado. Al secarlo a la intemperie se corre el riesgo de que los granos tengan contacto con animales e incluso con el personal, debido a que pueden portar algún microorganismo que infecte el grano.

f. Secado mecánico

El café húmedo se envía a secar a 60 °C por 24 h a 36 h en una maquina secadora tipo guardiola (figura 13), con capacidad de 120 qq, que es ideal para secar el café y llevar a un punto óptimo para su proceso posterior, según guías.

Según guías es preferible que los granos entren a las guardiolas con el mismo contenido de humedad, porque algunos se podrían sobresecar o dejar otros aún húmedos facilitando la presencia de hongos (granos negros); los granos sobresecos son rechazados por tener un contenido de humedad por debajo del 10%, estos granos se caracterizan por un sabor agrio y viejo. (Nestec, 1997)

Es recomendable el mantenimiento de las secadoras, limpiando las de residuos que afecte a los nuevos secados. Una vez terminado el secado mecánico se deja reposar en unas pilas por 8 h, en esta etapa se debe controlar que los granos no se vuelvan a humedecer.

g. Almacenamiento del café oro.

Una vez terminado de trillar el café pergamino se almacena el café oro en sacos, que son puestos encima de estibas (figura 15) para que no tengan ningún contacto con la pared y el suelo.

La razón de porque no debe tener contacto con ellos es para que los granos no aumenten su contenido de humedad por arriba del 12 % y facilite la presencia de *Aspergillus* y *Penicillium* (FAO, 2016), de lo contrario se producen granos cardenillo y veteados (Nestec, 1997) descomponiendo el grano, se distinguen por una capa blanca en su superficie (figura 13), estos pueden contaminar a los granos sanos dentro del saco, el impacto de estos defectos es muy alto se puede caracterizar por un sabor a tierra o fenol.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 15. A) incidencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en un grano de café; B) área de almacenamiento de sacos de café verde en el beneficio Agua Santa; C) grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo también llamado grano cardenillo.

C. Diagrama de Ishikawa, identificación de los defectos físicos causantes del tamaño del grano en distintas etapas del beneficiado.

El tamaño del grano es una parte importante para las tostadoras, si se tuesta un grano pequeño, éste se transformará en cenizas y se quemará fácilmente, en cambio un grano grande no, por lo tanto, si un contenedor posee en mayor proporción granos pequeños que granos grandes el rendimiento de café tostado podría ser bajo, con tal razón se requiere que haya mayor cantidad de granos por arriba de la zaranda 17'. Para este sabor indeseable se logró identificar 5 etapas. (figura 16)

a. Campo

Es común encontrar granos con forma de caracol, triangulares y elefantes, estos son producidos por problemas de genética (Monroig, 2016), por ejemplo, un grano caracol es formado por un aborto de un embrión y el otro se desarrolla de una forma más redonda y pequeña.

Por otro lado, se encuentran granos triangulares debido a la fertilización de 3 embriones en una cereza dándoles esa forma característica. También se pueden encontrar granos vanos, estos no crecen debido a una deficiencia de nutrición. La aplicación de Fosforo en las plantas de café favorece el desarrollo de nuevas células y la transferencia del código genético fortaleciendo el tamaño de las semillas (Anacafé, 2014a). Estos granos no tienen ningún impacto negativo en taza (Nestec, 1997), pero el tamaño que poseen suelen ser muy pequeño, si una muestra tuviera en mayor proporción estos granos seguramente la muestra se rechazaría por un tamaño pequeño.

b. Cosecha

Se deben cosechar las cerezas que estén en un estado óptimo de madurez, es decir, cuando las cerezas tengan un color rojo oscuro, no se debe cosechar cerezas inmaduras ya que no tienen las características organolépticas aceptables además de no poseer un tamaño ideal para exportación.

Por lo tanto una capacitación hacia los recolectores es importante, se debe de explicar que aquellas cerezas que tengan una tonalidad de rojo oscuro están listas para cosechar, si la tonalidad es verde o amarilla no se debe cosechar, hasta la siguiente fecha de recolecta.

c. Compra de café

La compra se realiza de una forma apresurada por el poco tiempo que tienen para exportar. La capacitación del personal, encargado de aprobar las cerezas de café, es fundamental para que el producto final no se vea afectado por estas circunstancias.

El proveedor de café verde de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes debe planificar su compra con antelación o ampliar su capacidad de trabajo, debido que se le solicitan grandes cantidades de café para un periodo de exportación. El proveedor puede cumplir con estos planes gracias a las producciones de los caficultores de esas regiones, pero no todas las cosechas se encuentran en un estado óptimo, rechazando un lote por madurez del grano, tamaño del grano o perfil de taza.

d. Trilla y retrilla

Luego de secar los granos y obtener el café pergamino seco se prosigue a trillar el café dos veces, se deposita el café pergamino en una tolva de alimentación de la trilladora y empieza a desprender el grano del cascabillo y nuevamente se trilla para que el grano este limpio, para poder obtener el grano en bruto sin ningún daño se debe regular la presión para que el café tenga una fricción adecuada y no se quiebre. Hay ventiladores que succionan los granos según sea su peso y depositan el café en bruto a las mesas clasificadoras de tamaño; y hay uno que succiona el cascabillo y es depositado en sacos para luego usarlos en la combustión de los hornos múltiples, este ventilador puede succionar también granos con cereza o granos vanos.

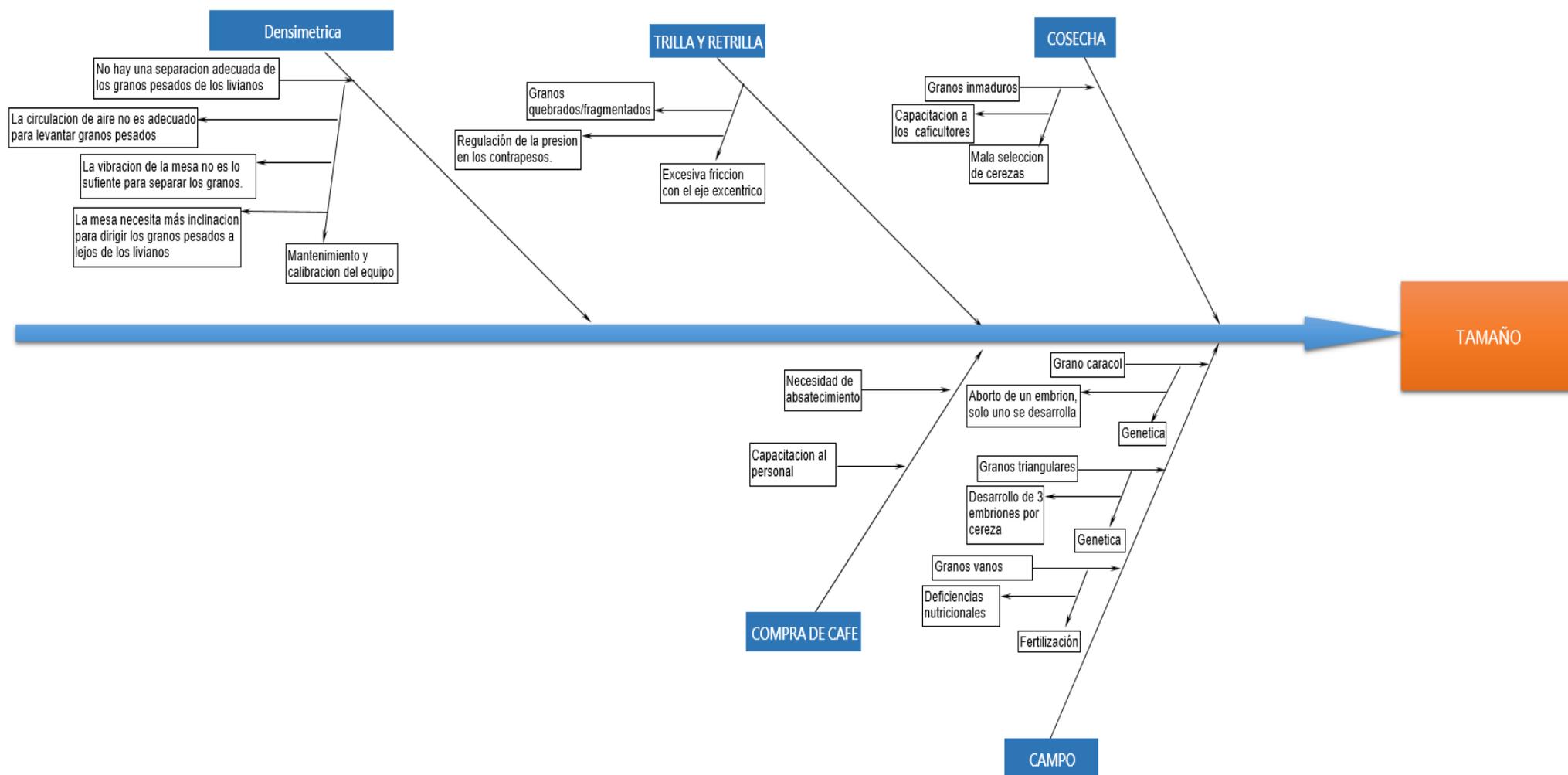
Es necesario regular la presión de la trilla para que la fricción sea la adecuada y no quiebre o deteriore los granos, de lo contrario se obtendrán granos pequeños, malformados y quebrados, que se rechazarán por su diminuto tamaño; también si la fricción no es suficiente para desprender el pergamino del grano y aun al trillarlo el grano lo posee, en la taza resultará rechazado debido a que pierde sus esencias organolépticas, es decir, pierde cuerpo, acidez y aroma. (Nestec, 1997)

e. Densimétricas

Estas mesas densimétricas son utilizadas para clasificar granos pesados de los livianos utilizando 3 factores de calidad: aire, inclinación y vibración. (figura 17) Hay un flujo constante de aire presurizado por debajo que levanta los granos livianos, la mesa tiene un grado de inclinación para poder dirigir el peso y con la ayuda de la vibración se empieza a separar los granos según su peso. El propietario posee 3 mesas densimétricas y son utilizadas para cumplir con el requerimiento de tamaño retenido por zaranda.

Una mesa separa granos para clasificación de zarandas 19 y 17, y las últimas 2 mesas separa granos para clasificación de zarandas 16 y 15.

Debido a las grandes cantidades que deben exportar, es necesario la calibración y mantenimiento constante de las mesas densimétricas, para separar adecuadamente los granos grandes y pequeños, y que el rechazo de muestras de café sea mínimo o nulo.



Fuente: de la Roca, Roberto.

Figura 16. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que inciden en el tamaño del grano de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 17. Mesas densimétricas.

D. Diagrama de Ishikawa, identificación de los defectos físicos causantes del sabor fenol en distintas etapas del beneficiado.

El fenol es otro sabor indeseable que se ha presentado en las muestras rechazadas, este suele caracterizarse por un sabor medicinal y desagradable al paladar. Es común que se ocasione este defecto por medio de contaminación de productos químicos que son aplicados en el campo, o puede deberse al desarrollo de hongos, como *Aspergillus* y *Penicillium* que tuvieron la oportunidad de inocularse debido a que la cereza estaba dañado por la broca (*Hypothenemus hampei*), también puede ocurrir por cosechar granos que se encuentran en el suelo. (FAO, 2016)

Este sabor indeseable no se puede detectar en los granos, solo se puede percibir en la catación. Para este sabor indeseable se logró identificar 7 etapas. (figura 18)

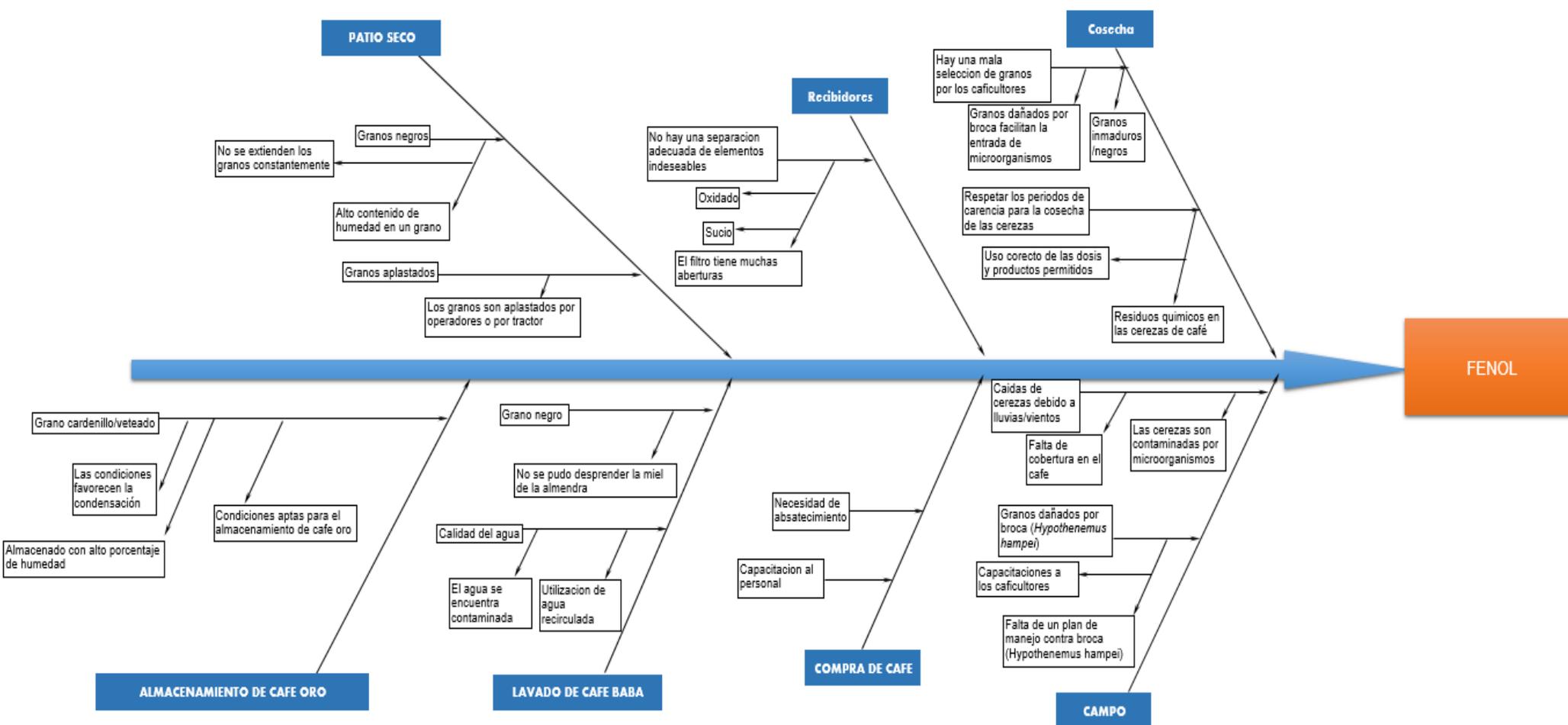
a. Campo

Una de los mayores problemas que se da en el campo es la plaga *Hypothenemus hampei* o también llamado broca del café, este insecto se come parte de la almendra dejando orificios pequeños, teniendo un mal aspecto y con la facilidad de que algunos microorganismos se desarrollen y deterioren el fruto. Es recomendable que los recolectores estén capacitados y tengan conocimiento del efecto que pueden causar si se cosechan granos dañados por esta plaga, también es fundamental que el productor cuente con un manejo integrado de plagas contra la broca de café para evitar pérdidas de rendimiento y calidad en el café.

Otra forma de contaminación por microorganismos en las cerezas sanas, son aquellas que caen en la tierra debido a las lluvias y vientos este problema es por falta de cobertura para la planta.

El principal factor sobre un grano fenólico es que en él haya residuos químicos por una dosificación de algún plaguicidas, fertilizantes, fungicidas y demás productos utilizados en la agricultura, aplicados en el último momento antes de ser cosechados. El uso de estos productos de alta toxicidad con dosis exageradas puede afectar la calidad de la cosecha.

Muchos plaguicidas pueden persistir en pequeñas cantidades después de su cosecha. Esto dependerá de factores como: estabilidad de la molécula activa, efectos de contacto o sistémico, adherencia de los plaguicidas sobre las partes vegetales, las condiciones ambientales, y el tiempo transcurrido entre la última aplicación y cosecha. (Anacafé, 2014b)



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 18. Diagrama de Ishikawa, identificación de diferentes causas que generan un sabor químico (fenol) en una infusión de café, en el beneficio Agua Santa, 2017.

El mercado de café está limitado para los residuos de productos químicos en el grano, países como Estados Unidos, Francia, Japón, Rusia aplican estrictas medidas de control cuarentenario para impedir productos contaminados, así como sanciones y pérdidas económicas al exportador, que pueden llegar a prohibir el ingreso temporal o permanente del producto alimenticio. (Anacafé, 2014e)

Según Anacafé (2014b), en el campo es muy poco probable que ocurra una acumulación de residuos de plaguicidas dentro del grano, a menos que no se cumplan las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), ya que la cereza tiene una protección natural de la pulpa y el pergamino. Sin embargo, los riesgos se incrementan grandemente a partir de la fase de café pergamino hasta café oro, ya que el grano puede fácilmente ser contaminado por productos que se apliquen directamente, o por accidente, ya sea en bodegas o en el transporte.

Es necesario contar con una capacitación para el personal según sean las funciones que se le correspondan, incluyendo reglamentos de higiene, protección personal, uso de equipo agrícola, seguridad industrial, conocimiento de posibles fuentes de contaminación y peligros existentes, para cumplir con las normativas de inocuidad. (Anacafé, 2014e)

b. Cosecha

El personal encargado de cosechar las cerezas no tiene un criterio estricto para los granos que estén dañados y caídos en el suelo, con tal de no perder la producción planificada. Es importante que ellos estén capacitados para que separen y seleccionen las cerezas que estén libres de daños.

Al juntar estos granos dañados (brocados) y contaminados por microorganismos se perjudica la calidad y el monto a pagar de aquellos que se encuentran en un buen estado.

Se debe respetar los periodos de carencia, no se debe cosechar las cerezas que hayan tenido alguna aplicación de un producto químico, es decir que al haber aplicado un agroquímico a la planta de café, hay que respetar el periodo en que se disipa la sustancia y su concentración sea mínima o nula en el fruto ya que pueden ser procesadas en el beneficio con residuos químicos afectando la calidad del grano y al ser humano.

c. Compra de café

La compra se realiza de una forma apresurada por el poco tiempo que tienen para exportar. La capacitación del personal, encargado de aprobar las cerezas de café, es fundamental para que el producto final no se vea afectado por estas circunstancias.

El proveedor de café verde de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes debe planificar su compra con antelación o ampliar su capacidad de trabajo, debido que se le solicitan grandes cantidades de café para un periodo de exportación. El proveedor puede cumplir con estos planes gracias a las producciones de los caficultores de esas regiones, pero no todas las cosechas se encuentran en un estado óptimo, rechazando un lote por madurez del grano, tamaño del grano o perfil de taza.

d. Recibidores

Una vez comprado la cereza de café, se procede a depositarla a los tanques sifón. Antes de esto la cereza pasa por un filtro con el propósito de separar hojas, ramas, rafia o algún elemento que pueda afectar la calidad de la cereza, pero el estado en que se encuentra este filtro no es lo adecuado, ya que está oxidado y sucio, además de tener varias aberturas para el paso de elementos indeseables.

El paso de estos elementos puede perjudicar la calidad de los granos de café, dejándolos en mal aspecto, lastimados o mal sabor y olor. El exportador debe incluir, en su programa de mantenimiento, la revisión y cambio periódico del filtro cuando sea necesario.

e. Lavado de café

Se le denomina café baba porque las almendras están cubiertas de una viscosidad provocada por la fermentación aeróbica.

Este proceso consiste en lavar y desprender el mucilago de la almendra y obtener el café pergamino, un buen lavado depende de la calidad del agua, es decir, si es agua reutilizada se puede producir granos negros impactando negativamente la calidad de taza.

Es necesario evaluar la calidad del agua usada en el beneficio sea de nacimiento o de acueducto, en sus características físicas, químicas y microbiológicas y en la frecuencia requerida para garantizar la inocuidad (Anacafé, 2015a).

Las aguas residuales del beneficio y lavado del café deben canalizarse, transportarse y tratarse de manera separada de las aguas residuales del lavado de los equipos y de las aguas domésticas.

f. Secado al sol

Se detectaron granos parcialmente y completamente negros en las muestras enviadas por el exportador, estos granos poseen un alto contenido de humedad (Nestec, 1997), la cual se determinaba por el “Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer” y las muestras que tenían estos granos fueron rechazadas debido por una humedad mayor del 12 %.

El café es depositado y extendido por un patio (figura 13) con un grosor de no más de 3 cm, dejándolo secar por 6 días a 8 días al aire libre con el propósito de que el contenido de humedad de los granos sea de 10 % a 12%. El café necesita ser extendido constantemente para que toda la superficie del grano se seque, garantizando que ningún grano posea una alta humedad y limitar la presencia de microorganismos ya que estos puedan deteriorarlo produciendo un grano negro y/o veteado. Al secarlo a la intemperie se corre el riesgo de que los granos tengan contacto con animales e incluso con el personal, debido a que pueden portar algún microorganismo que infecte el grano.

g. Almacenamiento del café oro.

Una vez terminado de trillar el café pergamino se almacena el café oro en sacos, que son puestos encima de estibas para que no tengan ningún contacto con la pared y el suelo.

La razón de porque no debe tener contacto con ellos es para que los granos no aumenten su contenido de humedad por arriba del 12 % y facilite la presencia de *Aspergillus* y *Penicillium* (FAO, 2016), de lo contrario se producen granos cardenillo y veteados (Nestec, 1997) descomponiendo el grano, se distinguen por una capa blanca en su superficie, estos pueden contaminar a los granos sanos dentro del saco, el impacto de estos defectos es muy alto se puede caracterizar por un sabor a tierra o fenol.

2.7 CONCLUSIONES

1. Se identificaron los defectos físicos más frecuentes del grano de café proveniente de Huehuetenango y Fraijanes, se identificaron 11 defectos: el 24 % de granos agrios y apestosos, el 23 % de granos quebrados y aplastados. Los granos inmaduros, arrugados y quakers se presentaron con 20 %, se detectaron granos dañados por la broca (*Hypothenemus hampei*) con un 9%, además se encontró 6 % de granos con cutícula roja y plateada, 5 % granos mordidos, 4 % granos negros, granos veteados 2 %, granos mohosos 2 % y por ultimo con menos del 1 % se manifestaron granos vanos, cerosos y malformados.
2. NQCC Antigua ha rechazado, en el periodo el 2012 al 2017, 261 muestras por sabores indeseables, el 61 % de las muestras han sido rechazadas por fermento, siendo este sabor el más frecuente, 19 % de las muestras han sido rechazadas por presencia de moho en tazas, 10 % de las muestras fueron rechazadas por no cumplir con los requerimientos de tamaño de grano, 7 % de las muestras por presenciar sabores metálicos y por ultimo 3 % de las muestras fueron rechazadas por sabores químicos (fenol).
3. Se logró identificar con el diagrama de Pareto cuáles son los problemas más relevantes, en cuanto a defectos físicos provenientes de las regiones de Huehuetenango y Fraijanes. El 80 % de los problemas más relevantes son representados por granos agrios, quebrados, inmaduros y brocados; y el 20% es representado por granos con cutícula roja, mordidos, negros, viejos, mohos, vanos, cerosos y malformados.
4. El diagrama de Pareto también identifico cuales son los sabores indeseables más relevantes dentro de las muestras provenientes de Huehuetenango y Fraijanes, el 80% es representado por sabores fermentados y mohosos; y el 20 % por tamaño del grano, metal y fenol.

5. Se determinó el tiempo de despulpado, la fermentación en las pilas y el secamiento en el patio son las principales causas de la presencia de granos agrios. Los granos se quiebran por una mala función dentro de los despulpadores y trillas del café; también se identificó que los granos inmaduros provienen de una mala selección de cerezas inmaduras y de igual manera éstos no son parcialmente removidas por flotación. Por último los granos brocados se ven afectados en la etapa de cultivo por la broca del café (*Hypothenemus hampei*).
6. Como solución a los principales defectos físicos se acuerda en realizar un mayor mantenimiento a los equipos mecánicos (despulpadoras, guardiolas, trillas, etc.) para reducir el daño a los granos y no prolongar su trabajo, de igual modo no exceder el tiempo de fermentación y secado. Es importante que los operadores estén capacitados y monitoreen periódicamente estos procesos.

2.8 RECOMENDACIONES

1. Debido por la presencia de estos defectos y sabores indeseables que afectan la bebida y por consiguiente la calidad, es necesario que se controlen los manejos de los beneficios de este exportador, sobre todo aquellas etapas donde surgen los defectos físicos más importantes como los granos agrios, quebrados, inmaduros y brocados, que son los defectos que representan el 80 % en el diagrama de Pareto.
2. Es primordial que se tenga una planificación de visitas (inspecciones) hacia los beneficios de los exportadores y observar que cumplan los certificados, ya sean de producción, proceso, sanidad, capacitación, seguridad y entre otros.

2.9 BIBLIOGRAFÍA

8. ABG (Asociación Bancaria de Guatemala, Guatemala). 2012. Sector cafetalero (en línea). Guatemala, ABG, Información a octubre 2012. 4 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://abg.org.gt/pdfs/octubre2012/SECTOR%201%20CAFE%20SEGUNDO.pdf>
9. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, Guatemala). 2012. Sellos y certificación en café (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=04AMB:Ambiente_sellos
10. _____. 2014a. Caficultura: Fertilización (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en [https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_Fertilizacion#Funciones_d el_F%C3%B3sforo_\(P\)](https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_Fertilizacion#Funciones_del_F%C3%B3sforo_(P))
11. _____. 2014b. Clasificación de los plaguicidas (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Caficultura_ClasificacionPlaguicidas
12. _____. 2014c. El beneficiado húmedo (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_BeneficiadoHumedo
13. _____. 2014d. Guía técnica de caficultura. 2 ed. Guatemala, ANACAFE. 214 p.
14. _____. 2014e. La calidad del café y su importancia (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_Calidad
15. _____. 2014f. La inocuidad, llegó para quedarse (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Inocuidad_y_cafe
16. _____. 2014g. Normas privadas Nespresso (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Certificaciones_Normas_Nespresso
17. _____. 2015a. Cafés de Guatemala (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php/BuenCafe_CafesdeGuatemala
18. _____. 2015b. Remoción del mucilago (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php/BeneficiadoHumedo_Mucilago

19. _____. 2015c. Sombra y fertilización en el cultivo del café (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Sombra_y_fertilizacion_en_cultivo
20. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café, Departamento de Comercialización, Guatemala). 2016a. Exportación realizada de café de Guatemala cosecha 2015-2016; septiembre 2016 (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en http://anacafe.org/glifos/images/9/95/Expseptiembre_2016.pdf
21. _____. 2016b. Exportaciones por destino 2015-2016 (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=02EYP:Registro_expodestinos
22. _____. 2016c. Ingreso de divisas. (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en http://anacafe.org/glifos/index.php/02EYP:Registro_expodivisas
23. Artisan Technology Group. 2003. Manual de calibración para el espectrofotómetro LabScan XE 18078 (en línea). Inglaterra. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.artisanng.com/info/PDF__48756E7465724C61625F4C61625363616E58455F557365724D616E75616C.pdf
24. ASAE Standard D 245.4. 1998. Moisture relationships of grains. USA, American Society of Agricultural Engineering (ASAE).
25. Cárdenas, S.I. 2007. Caracterización morfológica y agronómica de la colección núcleo de café (*Coffea arabica* L.) del CATIE (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/09/cafe.pdf>
26. Cuadras, S. 2012. Café de Guatemala (en línea). Guatemala, ForumCafé. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-40_Cafe_Guatemala.pdf
27. El-Ramady, HR; Domokos-Szabolcsy, E; Abdalla, N; Taha, HS; Fári, M. 2015. Postharvest management of fruits and vegetables storage (en línea). In Lichtfouse, E. (ed.). Sustainable agriculture reviews. Switzerland, Springer International Publishing. 89 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319091310-c2.pdf
28. FAO, Italia. 2016. Directrices para prevenir la formación de moho en el café (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://www.ico.org/documents/ed1988c.pdf>

29. GEO Tutoriales. 2017. Qué es el diagrama de Ishikawa o diagrama de causa efecto (en línea). Gestión de Operaciones. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
30. Howard, B. 2011. Factors influencing cup quality in coffee (en línea). Texas, US, Texas A&M Agrilife. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://agrilife.org/worldcoffee/files/2011/03/GCQRI-Lit-Review.pdf>
31. Ingenio Empresa. 2016. Diagrama de Pareto (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>
32. ISO (International Standard Organization, US). 1999. Test sieves 3310-2 - Technical requirements and testing. . Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.sis.se/api/document/preview/615452>
33. ITC (International Trade Center, US). 2011. The exporter's guide third edition. US. 4 p.
34. Menchú, J.F. 1985. Manual de beneficiado del café. Guatemala, Asociación Nacional del Café. 112 p.
35. Monroig Ingles, M. 2016. Glosario del café para Puerto Rico (en línea). Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez. 10 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id60.htm>
36. Nespresso. 2015a. Calidad sostenible (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.nestle-nespresso.com/sustainability/the-positive-cup/coffee>
37. _____. 2015b. Cápsulas de aluminio (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <http://www.nestle-nespresso.com/sustainability/the-positive-cup/aluminium>
38. _____. 2015c. El café en Nespresso (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en https://www.nespresso.com/es/es/coffee-expertise?icid=BAI_B2C_ESes_Loc_00_Coffee-Expertise_Menu-Cafe-C3-1x1
39. Nestec. 1997. Green coffee defects: Guide for identification and evaluation. Vevey, Suiza. 120 p.
40. Sangaku Maths. 2013. Frecuencia absoluta, relativa, acumulada y tablas estadísticas (en línea). Consultado 20 mar. 2017. Disponible en <https://www.sangakoo.com/es/temas/frecuencia-absoluta-relativa-acumulada-y-tablas-estadisticas>
41. Wintgens, JN. 2004. Coffee: Growing, processing, sustainable production. Weinheim, Alemania, Wiley-VCH. 864 p.



3.1 PRESENTACIÓN

Nestle Quality Control Center (NQCC) Antigua es un laboratorio que realiza análisis físico y sensorial de muestras de café verde provenientes de Centro América y México. Para llevar a cabo el análisis físico del programa de café tostado y molido es necesario la utilización de equipos que determinen las características del grano. El uso diario de estos equipos obliga al panel catador calibrar cada equipo antes de utilizarlos con el fin de obtener resultados confiables; como el equipo Sinar AP Moisture Analyzer, encargado de determinar el contenido de humedad y también el picnómetro de gas, encargado de determinar la densidad de los granos de café.

En el presente documento se detallan los servicios realizados dentro del laboratorio NQCC Antigua. A continuación se detallan los cuatro principales servicios realizados los cuales son: mantenimiento del área de almacenamiento, elaboración de manuales de mantenimiento a los equipos Sinar AP Moisture Analyzer y al picnómetro de gas y por último el laboratorio NQCC Antigua solicitó realizar un reporte acerca de las densidades de café verde que han sido registradas durante el periodo 2012-2017 de los países que forman parte del programa de café tostado y molido, en este caso, son: Costa Rica, Guatemala, México y Nicaragua.

La toma de densidad del grano es esencial, para una buena extracción de los atributos sensoriales en la bebida, por lo que esta característica es prioritaria para la elaboración del producto de café tostado y molido.

Se utilizaron los datos registrados, de NQCC Antigua, de las densidades de las muestras enviadas por los exportadores para observar el comportamiento que hubo en el periodo 2012-2017, se utilizó el método de “Gráficos de Control para Variables Individuales” para cada país.

Este gráfico consiste en mostrar los valores de forma cronológica de una característica de calidad, en este caso se desea mostrar las densidades que fueron evaluadas en NQCC Antigua para cada país en un año. En el gráfico se utilizará una línea central (promedio histórico de las densidades) y se usarán dos límites, superior e inferior, estos límites ayudarán a determinar la estabilidad o circunstancias anormales en las mediciones de las densidades del grano de café oro.

Si existen circunstancias anormales es por algunas causas asignables que afectaron la calidad del grano, en este caso la bebida en taza, por lo tanto se puede iniciar una investigación para identificar causas y tomar medidas correctivas.

3.2 SERVICIO 1. APOYO AL LABORATORIO NQCC ANTIGUA: ORGANIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁREA DE ALMACENAMIENTO Y DE LOS EQUIPOS DE NQCC ANTIGUA.

El servicio se divide en tres actividades las cuales constan en organizar el área de almacenamiento de muestras de café verde del laboratorio y realizar dos manuales para los equipos: Sinar AP Moisture Analyzer y picnómetro de gas. En el área de almacenamiento se pretende clasificar cada muestra de café por su origen, estatus, número de identificación y fecha de análisis; y también deshacer las muestras que ya no tienen un propósito en las cámaras frías.

La elaboración de los manuales de cada equipo agiliza el mantenimiento y ayuda a dar un mejor entendimiento de los pasos a la persona encargada. En el manual de picnómetro de gas se detallan los errores comunes al realizar la calibración en este equipo y sus soluciones.

3.2.1 Objetivos

A. Objetivo general

Ordenar el área de almacenamiento de café verde del laboratorio de NQCC Antigua.

Realizar un Manual de calibración del Sinar AP Moisture Analyzer para la ejecución en la medición de contenido de humedad en café verde.

Realizar un Manual de calibración del picnómetro de gas para una buena ejecución en la medición de densidades para el programa de café tostado y molido.

3.2.2 Actividad: área de almacenamiento de café verde de NQCC Antigua.

A. Fase I:

- Identificar las muestras de café verde de acuerdo a su estatus (aceptada o rechazada), origen y fecha de recepción en el laboratorio.
- Identificar las muestras de café verde que están almacenadas dentro de las cámaras frías.

B. Fase II:

- Realizar etiquetas de acuerdo a los países que NQCC Antigua evalúa actualmente, siendo Centro América y México. Desechar aquellas muestras de café tanto aceptadas como rechazadas, que hayan pasado un tiempo de 5 meses después de su evaluación.
- Limpiar las cámaras frías del área de almacenamiento y desechar las muestras y elementos que no estén identificadas o que ya no sean útiles para el laboratorio.

C. Fase III:

- Ordenar las muestras, en las estanterías, que fueron identificadas según su estatus, origen y fecha de recepción en el laboratorio.

- Ordenar las muestras, en las cámaras frías, que fueron identificadas según su clasificación, origen y No. de correlativo.

D. Resultados y logros obtenidos

- Mayor facilidad al identificar una muestra en las estanterías y cámaras frías.
- Se vaciaron 150 botes.
- Se ahorró espacio.
- Se ahorró la compra de botes.
- Se hizo un inventario de las muestras que están almacenadas en las cámaras frías y se determinó la cantidad de café verde, en kilos, que NQCC Antigua necesita para poder utilizar en las actividades sensoriales (sesiones de catación).



A

B

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 19 A) Identificación y ordenamiento de las muestras de café verde aceptadas por NQCC Antigua. B) Identificación y ordenamiento de las muestras de café verde rechazadas por NQCC Antigua.



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 20 A) Orden de muestras almacenadas, B) Identificación de muestras, C) Limpieza de cámara fría.

En el cuadro 5 se presenta el inventario de las muestras de café que se hallaron en las cámaras frías; ya sea global standard y reference, p-tests, graders y otros; cada muestra con su respectiva identificación. El laboratorio requiere 20 kilos de una referencia con origen de Guatemala para poder abastecerse y usar la en las actividades sensoriales, también se guarda esta cantidad si en dado caso una fábrica y/o laboratorio solicite una cantidad de esta referencia y de esta manera NQCC Antigua podrá suministrar estas necesidades.

Cuadro 5 Inventario de las muestras halladas en las cámaras frías del laboratorio NQCC Antigua.

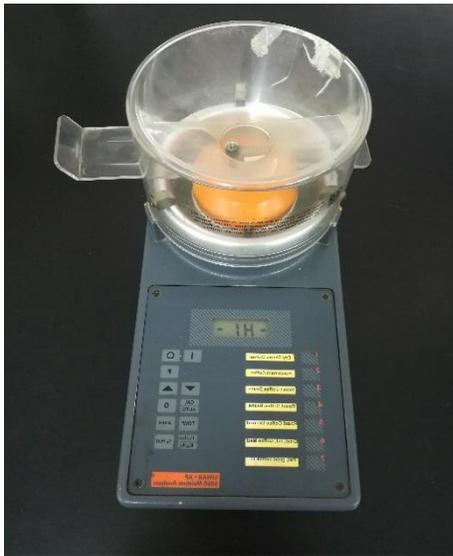
# Muestra	Clase	Descripción	Origen	Mes	Año	Cantidad
1173338	7.2	Referencia	Vietnam	Septiembre	2016	2
1255490	1.2	Referencia	Guatemala	Julio	2017	9
1255490	Perfil 4	Referencia	Honduras	Junio	2017	3
1209633	1.2	Referencia	Guatemala	Enero	2017	6
1143678				Junio	2016	1
1188573	4.1	Referencia	Brasil	Octubre	2016	1
1232453	7.1	Referencia	Vietnam	Marzo	2017	2
1226450	7.2	Referencia	Vietnam			2
1173341	7.1	Referencia	Vietnam	Septiembre	2016	2
958190	4.1	Referencia	Brasil	Octubre	2014	1
1161812	1.2	Referencia	Guatemala	Julio	2016	1
982299	1.1	Referencia	Colombia	Enero	2015	1
1017919	7.1	Referencia	Vietnam		2015	1
958193	4.2	Referencia	Brasil	Octubre	2014	1
1104998	1.2	Referencia	Guatemala	Enero	2016	1
902275		P- test sao paulo	Brasil	Abril	2014	1
1180920		P-test			2016	1
	7.1	Robusta amezquita	Guatemala		2017	1
	7.1	Robusta México	México			1
	7.3	Grader				1
	7.4	Grader				1
1241730	1.1	Referencia	Honduras	Mayo	2017	9

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

3.2.3 Actividad: Sinar AP 6060 Moisture Analyzer

A. Recursos:

- **Sinar AP 6060 Moisture Analyzer.**
- **Estufa Heraeus.**
- **Desecadora.**
- **3 cápsulas térmicas.**



A



B



C



D

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 21 A) Sinar AP 6060 Moisture Analyzer, B) Estufa Hereaeus, C) Desecador de cápsulas térmicas, D) Cápsulas térmicas de pérdidas de masa.

B. Fase I

1. **Encienda el Sinar Moisture Analyzer.**
2. **Llenar la unidad medidora con café verde (200 gramos).**
3. **Seleccione el canal 3 “GREEN COFFEE BEANS”.**

4. **Presione la tecla %H2O. Pasados 5 segundos, se desplegará la humedad en la pantalla, anote el dato.**

C. Fase II

1. **Se usarán 3 cápsulas térmicas, cada una se procederá a medir su peso y se le sumaran 10 gramos de café verde a cada una.**
 - **Anote cada peso.**
 - **Ejemplo: Peso capsula 1 + 10 gramos de café verde.**
Peso capsula 2 + 10 gramos de café verde.
Peso capsula 3 + 10 gramos de café verde.
2. **Encienda la estufa Heraeus y espere que la temperatura sea 105 °C.**
3. **Cuando la temperatura sea constante, es decir 105 °C, introduzca las 3 cápsulas destapadas dentro de la estufa.**
4. **Esperar 16 horas.**
5. **Una vez cumplidas las 16 horas, retire las 3 cápsulas e introdúzcalas a la desecadora.**
6. **Espere 30 minutos hasta que las cápsulas estén a una temperatura ambiente.**
7. **Retire las 3 cápsulas de la desecadora.**
8. **Pese cada cápsula con su contenido de café verde seco.**
9. **Anote los pesos de cada capsula e ingréselos a la tabla.**
 - **Ejemplo: Ajuste de contenido de humedad.**

Cuadro 6 Ejemplo de un ajuste de contenido de humedad para la calibración del Sinar AP Moisture Analyzer.

Muestra	# Capsula	Peso Capsula (PC)	Capsula + 10 gramos (M0)	Peso final (M1)	M0-Pc	M1-Pc	% Humedad	Sinar	Estufa - Sinar	
392	1	81.53	91.5	90.27	9.97	8.74	12.34	13	- 0.66	
392	2	82.6	92.59	91.36	9.99	8.76	12.31	13	- 0.69	
392	3	81.75	91.75	90.8	10	9.05	9.50	13	- 3.50	
							PROME DIO	11.4	PROME DIO	- 1.6

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

- **% Humedad:**
$$= \frac{[(M0-pc)-(M1-pc)]}{(M0-pc)} * 100$$

10. Obteniendo el promedio del % HUMEDAD nos indicara el contenido real de humedad de la muestra de café verde, y obteniendo el promedio de ESTUFA – SINAR nos indicara el ajuste necesario para calibrar el sinar.

D. Fase III

1. Encienda el Sinar Moisture Analyzer.

2. Presione la tecla .

3. Ingrese la contraseña y presione la tecla P.

✓ Cuando el instrumento sale de la fábrica, la contraseña es 123.

4. Llenar la unidad medidora con café verde (200 gramos).

5. Seleccione el canal 3 “GREEN COFFEE BEANS”.

6. Presiones la tecla %H2O. Pasados 5 segundos, se despliega la humedad en la pantalla.



A



B

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 22 A) Picnómetro de gas, B) Esfera para calibración del picnómetro.

B. Fase I: ESPECIFICACION DE PARAMETROS DE CALIBRACION

1. Presionar **ALT + 2** para acceder a **Set up type** (tipo de configuración).
 - **Analysis Parameters** (parámetros de análisis) deben mostrarse en el tipo de configuración; si no, oprimir **CHOICE** (opción) hasta que aparezca.
2. Presionar **ENTER** (entrar) para aceptar **Analysis parameters** (parámetros de análisis) y avanzar al siguiente mensaje; ingresar el valor predeterminado de 10 para el número de purgas.
3. Presionar **ENTER** (entrar); ingresar el valor predeterminado de **19.50 psig** para la presión de purga.
4. Presionar **ENTER** (entrar); ingresar el valor predeterminado de **10** para el número de ciclos.
5. Presionar **ENTER** (entrar); ingresar la presión de llenado de ciclo predeterminada de 19.50 psig.

6. Presionar **ENTER** (entrar); ingresar la manera en que terminara la medición de la presión, en este caso es **Equilibrate** (equilibrar).
7. Presionar **ENTER** (entrar); ingresar el valor predeterminado de **0.005 psig / min** para la tasa de equilibrio.
8. Presionar **ENTER** (entrar); seleccionar **NO** para omitir la función de precisión de ejecución anticipadamente.
9. Presionar **SAVE** (guardar) para guardar los valores y volver a la solicitud de **Reload** (recarga).

C. Fase II: REALIZAR LA CALIBRACION

1. Girar la perilla de control de presión en el sentido contrario de las agujas del reloj para ajustar la presión del regulador a 21,5 psig (manómetro de baja presión).
2. Retirar la tapa de la cámara de muestras y colocar una **copa vacía** en la cámara de muestra.
3. Presionar **ALT +.** (decimal) para acceder a la función de calibración
 - Si no se muestra el volumen, oprimir **CHOICE** (opción) para mostrarlo.
4. Presionar **ENTER** (entrar); aceptar el valor predeterminado **Volume** (volumen).
5. Introducir el volumen estándar de calibración de la esfera (registrada en el exterior del estuche de normas de calibración suministrado con el instrumento).
 - El volumen de la esfera a utilizar es de 51.078762 cm³.

6. Presionar **ENTER** (entrar) para iniciar la calibración.
7. La primera fase de la calibración, **CAL1**, calibra la compensación de volumen; los mensajes de estado se mostrarán hasta que finalice. El picnómetro emite tres pitidos al final de esta fase y en la pantalla mostrara que está listo para la segunda fase, **CAL2**.
8. Retirar la tapa de la cámara, luego retirar la copa de muestra de la cámara, Inclinarse la copa de la muestra y permitir que la esfera ruede suavemente en la copa para evitar que la copa se hunda.
9. Introducir la copa con la esfera en la cámara del picnómetro y sellar la cámara.
10. Presionar **ENTER** (entrar) para completar la segunda fase de calibración, **CAL2**, la escala de volumen.
 - Una vez completada la calibración, el analizador regresa automáticamente al indicador de recarga.

D. Fase III: Revisión de resultados

Proceder a verificar el funcionamiento en la siguiente sección antes de retirar el patrón de calibración de la cámara de muestra.

1. Presionar **ALT + 5** para revisar los resultados de la calibración.
2. Se mostrará el volumen de la esfera, que fue utilizado para calibrar el equipo. Presionar **ENTER** (entrar) para obtener los resultados de las cámaras.
3. A continuación, la pantalla indicará que cámara desea mostrar. Oprimir **CHOICE** (opción) si desea mostrar la **CAMARA DE CELDA** o **CAMARA DE EXPANSION**. Seleccionar la cámara de celda.

4. Se mostrará la temperatura de la cámara.
5. Oprimir **ENTER** (entrar) para mostrar el volumen calculado por cada ciclo.
6. Oprimir **SAVE** (guardar) para regresar al modo de **RECARGA**.
 - Los datos se recalcularán automáticamente.
7. Presionar nuevamente **ALT + 5** para revisar los resultados de la otra cámara.
8. Presionar **ENTER** (entrar) para obtener los resultados de las cámaras.
9. A continuación, la pantalla indicará que cámara desea mostrar. Oprimir **CHOICE** (opción) y seleccionar **CAMARA DE EXPANSION**.
10. Se mostrará temperatura de la cámara.
11. Oprimir **ENTER** (entrar) para mostrar el volumen calculado por cada ciclo.
12. Oprimir **SAVE** (guardar) para regresar al modo de **RECARGA**.
 - Los datos se recalcularán automáticamente.

E. Fase IV: Engrasado de la tapa de la cámara de celda

La tapa de la cámara contiene un anillo que requiere mantenimiento porque a menudo está expuesta. El anillo de la tapa de la cámara debe engrasarse al comienzo de cada período de uso.

- 1 Girar la tapa de la cámara en sentido contrario de la agujas del reloj y levantar de la cámara.
- 2 Colocar la tapa de la cámara sobre una superficie limpia, con el lado del anillo expuesto.
- 3 Colocar una pequeña cantidad de grasa de alto vacío en su dedo índice.

- 4 Mover su dedo índice completamente alrededor de la ranura del anillo para distribuir la grasa.

F. Error 6168 Pressure failed to equilibrate (la presión no pudo equilibrarse)

Este error se presenta por los siguientes motivos:

- ✓ Fuga de gas en la cámara de celda o de expansión.
- ✓ El tanque de helio tiene poco gas o está vacío.
- ✓ La tapa de la cámara de celda no está apropiadamente engrasada.

G. Problemas frecuentes al utilizar el picnómetro de gas

a. Chequeo de fugas en la cámara de celda y de expansión

El procedimiento debe realizarse en un entorno con temperatura ambiente después de que el picnómetro haya sido calentado durante al menos dos horas. Antes de realizar este procedimiento, verificar que la tapa de la cámara no sea la fuente de las fugas. Debe estar libre de partículas, el anillo debe estar bien asentado y no debe contener grasa excesiva.

1. Seleccionar **UNIT**, luego seleccionar **ENABLE MANUAL CONTROL**.
2. Seleccionar **UNIT**, luego seleccionar **SHOW INSTRUMENT SHEMATIC**. Se presentará en pantalla un esquema de las cámaras junto con sus canales y válvulas.
3. Si el sistema ha estado abierto, purgar manualmente el sistema antes de proceder de la siguiente manera (doble clic en la válvula para cambiar su estado o clic con el botón derecho y clic en el estado).
4. Abrir la válvula de expansión y cerrar la válvula de ventilación. La pantalla de la válvula es amarilla cuando está cerrada y verde cuando está abierta. El esquema que se muestra arriba indica que todas las válvulas están abiertas.
5. Abrir la válvula de llenado y llene la cámara de muestra a la presión deseada; la presión se muestra a la izquierda de la cámara de muestra.
6. Cerrar la válvula de llenado y abra la válvula de ventilación.

7. Repetir los pasos 4 a 6 dos o tres veces.
8. Cerrar la válvula de expansión.
9. Abrir la válvula de llenado.
10. Llenar la cámara de la muestra a 19.5 psig (134.4 kPag).
11. Cerrar la válvula de llenado.
12. Observar la presión en la pantalla. Después del periodo de equilibrio (aproximadamente 20 a 30 segundos), la presión no debe de variar más de un 0.005 psig/min (0.034 kPag/min).
 - Si la presión no varía más de 0.005 psig/min (0.034 kPag/min), proceda al paso 13.
 - Si la presión varía más de 0.005 psig/min (0.034 kPag/min), existe una fuga y/o inestabilidad de temperatura. Debe abrir la válvula de ventilación y repetir los pasos 7 a 12, si la presión varía llamar a servicio de mantenimiento.
13. Cerrar la válvula de ventilación, abrir la válvula de expansión y la válvula de llenado.
14. Llenar las cámaras a 19.5 psig (134.4 kPag).
15. Cerrar la válvula de llenado.
16. Observar la presión en la pantalla. Después del periodo de equilibrio (aproximadamente 20 a 30 segundos), la presión no debe de variar más de un 0.005 psig/min (0.034 kPag/min).
 - Si la presión varía más de 0.005 psig/min (0.034 kPag/min), existe una fuga y/o inestabilidad de temperatura. Debe abrir la válvula de ventilación y repetir los pasos 13 a 16, si la presión varía llamar a servicio de mantenimiento.

3.2.5 Conclusiones

1. Debido a la eliminación de las muestras de café verde se obtuvieron 150 botes para almacenar nuevas muestras y ahorrar la compra de nuevos botes. Así también se logró ahorrar el espacio en las estanterías y cámaras frías. Se logró obtener 9 bolsas de global reference de Guatemala conseguidas en el mes de julio del 2017, cada bolsa de 2 kilos. Por lo tanto, se necesitó 1 bolsa de 2 kilos para tener un abastecimiento óptimo.
2. El Sinar AP 6060 Moisture Analyzer es un instrumento con uso constante en el laboratorio por lo tanto es necesario calibrar este equipo para obtener datos certeros al momento de determinar el contenido de humedad de las muestras de café en NQCC.
3. El picnómetro de gas es esencial para determinar la densidad específica de los granos de café para el cumplimiento del protocolo de café tostado y molido. Por ello es necesario conservar este equipo en un funcionamiento eficiente para la obtención de resultados confiables

3.2.6 Recomendaciones

1. Se recomienda vaciar aquellas muestras que tengan un tiempo máximo de 3 meses en el área de almacenamiento para dar lugar a nuevas muestras de café. Almacenar en las cámaras frías bolsas de global reference de Guatemala para su utilización en futuras sesiones de catación.
2. Se recomienda llenar la unidad medidora del equipo Sinar AP 6060 Moisture Analyzer a 200 gramos con el objetivo de que la unidad no se llene y tenga una medición adecuada. Además de realizar la medición de la estufa **Heraeus** a horas de la tarde, para culminar las 16 horas por la mañana. Debido al uso constante se recomienda calibrar el sinar una vez por semana. Es obligatorio anotar las calibraciones realizadas en la tabla.

3. El picnómetro de gas al ser una maquina con una utilización constante, debe calibrarse una vez cada semana para obtener datos confiables para las muestras de cafés futuras. Para la calibración es importante utilizar las esferas de calibración (únicas para este equipo) debido a que sus volúmenes y masas ya son conocidas. Se recomienda abrir y cerrar las válvulas de gas, por medio del software, para que no estén obstruidas y realice un buen funcionamiento. Limpiar la cámara de celda para liquidar la suciedad y que esta no perjudica en los análisis de muestras futuras. Se recomienda tener un control respecto a los manómetros del gas utilizado.

3.2.7 Evaluaciones

1. Se cumplió el orden en el área de almacenamiento de café verde de NQCC Antigua el cual se logró ahorrar espacio y evitar comprar nuevos botes para almacenar nuevas muestras de café.
2. La evaluación de la calibración del Sinar AP 6060 Moisture Analyzer, se superviso al personal del laboratorio con el objetivo de recordar al personal los temas tratados y también como una forma de obligarlos a cumplir con el uso adecuado del equipo.
3. Para la evaluación de la calibración del picnómetro de gas, se superviso al personal del laboratorio para verificar el uso correcto del equipo de calibración, en este caso la utilización de las esferas, durante su mantenimiento y monitoreo del contenido de helio en el tambo.

3.3 SERVICIO 2. REPORTE DE LAS DENSIDADES DE LOS GRANOS DE CAFÉ VERDE DE LOS PAÍSES DE CENTROAMÉRICA PARA EL PROGRAMA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO DEL AÑO 2012 AL 2017

3.3.1 Objetivos

A. Objetivo general

Realizar un reporte de café arábigo proveniente de países de Centro América ligados al programa de café tostado y molido, sobre la densidad del grano en el periodo 2012 al 2017

B. Objetivos específicos

1. Describir el comportamiento de la densidad del grano de cada país en cada año de producción.
2. Determinar si existe algún patrón dentro del comportamiento que haya influido a la calidad (densidad) del grano.

3.3.2 Hipótesis

Debido al manejo del cultivo del café (*Coffea arabica*), provenientes de distintos caficultores en los países de Centro América y México, se encontrará una alta variación de las densidades específicas del grano de café, el cual señalará distintos patrones que podrán indicar que las densidades específicas fueron afectadas por anomalías, impactando la calidad de la taza para el cumplimiento del programa de cápsulas de café tostado y molido.

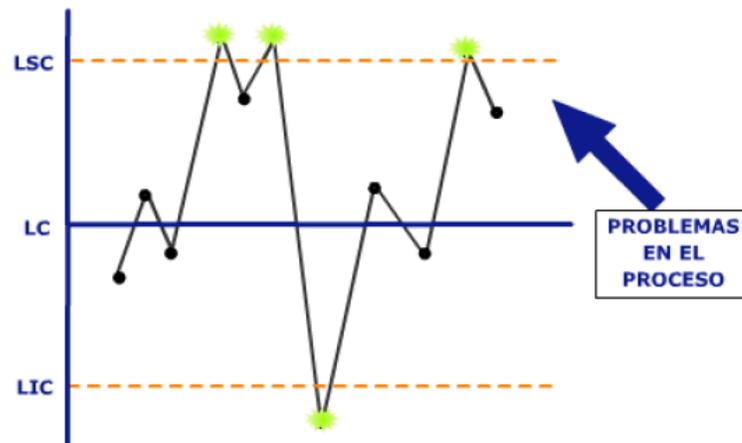
3.3.3 Marco Conceptual

A. Graficas de control

Las gráficas de control son las herramientas para analizar la variación en la mayoría de los procesos de aquellas características de calidad que permiten ser medidas y, por lo tanto, son cuantificables, esta medida serán las densidades específicas de los granos de café.

Enfocan la atención hacia las causas especiales (causados por una alteración o serie de ellas) de variación cuando estas aparecen y reflejan la magnitud de la variación debida a las causas comunes que se deben a la variación natural del proceso. (Cadenas, 2012)

Los elementos básicos de un gráfico de control (figura 23) son: la línea central, que representa el nivel medio de los valores de dicha característica, y los límites de control: límite superior de control (LSC) y límite inferior de control (LIC). Si el proceso está bajo control las observaciones representadas estarán dentro de dichos límites de control, si el proceso está fuera de control (está actuando alguna causa asignable) las observaciones caerán, con mucha probabilidad fuera de dichos límites. Por tanto, cuando una observación caiga fuera de los límites daremos la señal de alarma e investigaremos si realmente está sucediendo algo anómalo. (Sánchez, 2011)



Fuente: Bureau, 2016.

Figura 23 Ejemplo de gráfico de control

Las observaciones suelen corresponder a mediciones realizadas sobre muestras de artículos: valores medios, desviaciones típicas, rangos, etc.; aunque también existen gráficos realizados sobre observaciones individuales. (Sánchez, 2011)

A pesar de su aparente simplicidad, la interpretación del gráfico de control ha de ser hecha con cierta cautela. Incluso si todos los puntos están dentro de los límites de control, es posible que el proceso esté fuera de control y haya que dar la señal de alarma. En este capítulo supondremos que la variable que se representa es medida en una escala numérica: tiempo, longitud, peso, etc. Al control estadístico de este tipo de variables le denominaremos control por variables. (Sánchez, 2011)

B. Ventajas del uso de las gráficas de control

Proporcionan información útil respecto al funcionamiento del proceso: (Bureau, 2016)

- Se obtiene directamente información específica acerca de la media del proceso y su variabilidad.

- Cuando hay puntos que caen fuera de control se puede extraer mucha información sobre la causa especial que provocó esta señal fuera de control.
- Incluso con todos los valores individuales dentro de las especificaciones, se puede analizar el proceso, lo que facilita su mejora.
- Ayudan en el estudio de la capacidad de un proceso.

C. Gráfico de valores individuales y rangos móviles

Se utiliza cuando es costoso obtener valores medios o se desea una acción rápida de forma que se prefieren los datos medidos individualmente más que conjuntos de muestras, así como casos en que sólo tiene sentido realizar una observación. (Bureau, 2016)

La estimación de la variabilidad se realiza mediante el uso de rangos o recorridos móviles, es decir, calcular la diferencia entre dos observaciones sucesivas.

La característica de estudio se puede aproximar a una distribución normal para una muestra de la población donde, la media será la media de las observaciones individuales, \bar{x} , y la

desviación típica será $\frac{s}{\sqrt{n}}$. (Bureau, 2016)

D. Gráfico de valores individuales

La línea central es el valor de la media de los valores tomados individualmente:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

- X_i es cada una de las observaciones que se tiene como datos.
- n es el número total de observaciones.

La desviación típica se estima a partir de los recorridos móviles. El recorrido móvil es la diferencia entre el mayor y el menor de dos observaciones consecutivas, de forma que, para n observación se obtendrán $n-1$ recorridos móviles, y su promedio dará el recorrido móvil medio \bar{R} . (Bureau, 2016)

$$s = \sigma = \bar{R}/d_2$$

$$\bar{R} = d_2 \cdot \sigma$$

Donde:

- s es la desviación típica de la muestra.
- σ es la desviación típica de la población.
- El valor de d_2 se encuentra tabulado en la tabla de factores para construir gráficos de control (cuadro 8) para distintos tamaños de muestra (n).

Los límites de control y la línea central se expresaran como:

- $LSC = \bar{x} + 3 (\bar{R}/d_2)$
- $LC = \bar{x}$
- $LIC = \bar{x} - 3 (\bar{R}/d_2)$

E. Gráfico de rangos móviles

Los gráficos de amplitud o gráficos R están diseñados para detectar cambios en la variabilidad del proceso a partir del cálculo de los rangos de las muestras (Bureau, 2016). Según Bureau (2016) los límites de control y la línea central para el gráfico de rangos móviles vendrán dados por las expresiones:

- $LSC = D_4 R$
- $LC = \bar{R}$
- $LIC = D_3 R$

Donde los valores de D_3 y D_4 se recogen, para distintos tamaños de muestra, n , en la tabla de factores (cuadro 8) para construir gráficos de control.

Normalmente, el valor de $n = 2$, ya que los rangos móviles suelen calcularse sobre dos observaciones sucesivas. (Bureau, 2016)

Cuadro 8 Tabla de factores para construir gráficos de control.

Constantes para Gráficos de Control																
n	A	A2	A3	c4	1/c4	B3	B4	B5	B6	d2	d3	1/d2	D1	D2	D3	D4
2	2.121	1.880	2.659	0.798	1.253	0.000	3.267	0.000	2.606	1.128	0.853	0.886	0.000	3.686	0.000	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.886	1.128	0.000	2.568	0.000	2.276	1.693	0.888	0.591	0.000	4.358	0.000	2.575
4	1.500	0.729	1.628	0.921	1.085	0.000	2.266	0.000	2.088	2.059	0.880	0.486	0.000	4.698	0.000	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.940	1.064	0.000	2.089	0.000	1.964	2.326	0.864	0.430	0.000	4.918	0.000	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.952	1.051	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0.395	0.000	5.079	0.000	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.959	1.042	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.370	0.205	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.965	1.036	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.351	0.388	5.307	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.969	1.032	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.337	0.547	5.394	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.973	1.028	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.325	0.686	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.975	1.025	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.315	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.978	1.023	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.307	0.923	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.979	1.021	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	0.300	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.981	1.019	0.406	1.594	0.398	1.563	3.407	0.763	0.294	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.982	1.018	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	0.288	1.203	5.740	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.983	1.017	0.448	1.552	0.440	1.527	3.532	0.750	0.283	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.985	1.016	0.466	1.534	0.459	1.510	3.588	0.744	0.279	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.985	1.015	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	0.275	1.424	5.856	0.391	1.609
19	0.688	0.187	0.698	0.986	1.014	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.733	0.271	1.489	5.889	0.404	1.596
20	0.671	0.180	0.680	0.987	1.013	0.510	1.490	0.503	1.470	3.735	0.729	0.268	1.549	5.921	0.415	1.585
21	0.655	0.173	0.663	0.988	1.013	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.724	0.265	1.606	5.951	0.425	1.575
22	0.640	0.167	0.647	0.988	1.012	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.720	0.262	1.660	5.979	0.435	1.565
23	0.626	0.162	0.633	0.989	1.011	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.716	0.259	1.711	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.989	1.011	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.712	0.257	1.759	6.032	0.452	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.990	1.010	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.708	0.254	1.805	6.056	0.459	1.541

Fuente: Bureau, 2016.

F. Interpretación de los gráficos de control

Al usar los gráficos de control se podrá ver como a partir de la variación de la media o el recorrido a lo largo del tiempo, se puede detectar la aparición de causas. Por lo que se podrán identificar distintos patrones lo cual presentara las causas asignables que provoque la mala calidad. (Bureau, 2016)

La forma en la que aparecen anomalías puede ayudar a identificar las causas asignables, pero no existe regla general, porque cada proceso tiene unas características particulares y cada patrón de inestabilidad debe personalizarse para el proceso que se trate en cada caso. (Bureau, 2016)

Cuando se encuentra alguno de los siguientes patrones, debe interpretarse que el proceso está afectado por alguna causa asignable, de forma que ha de buscarse cual es esta y eliminarla. (Bureau, 2016)

G. Patrones

a. Puntos Fuera de Control en Gráfico de Medias

Un desplazamiento de la media del proceso producirá valores extremos en el gráfico de medias (figura 24), pero no afectará a la dispersión del proceso, de forma que el gráfico R seguirá reflejando estar bajo control. (Bureau, 2016)

b. Puntos Fuera de Control en Gráfico de Rangos

Un cambio en la variabilidad producirá valores anormales en el gráfico de dispersión (figura 24) que también pueden reflejarse en el de las medias. (Bureau, 2016)

c. Tendencias

Si el desplazamiento de la media es paulatino a lo largo del tiempo, este efecto se detectará por alineamiento de los puntos (Bureau, 2016). Así, en general, 6 o más puntos seguidos en sentido creciente o decreciente (figura 24), indica la presencia de algún valor que influye gradualmente en el proceso indicando anormalidad. (Bureau, 2016)

d. Rachas

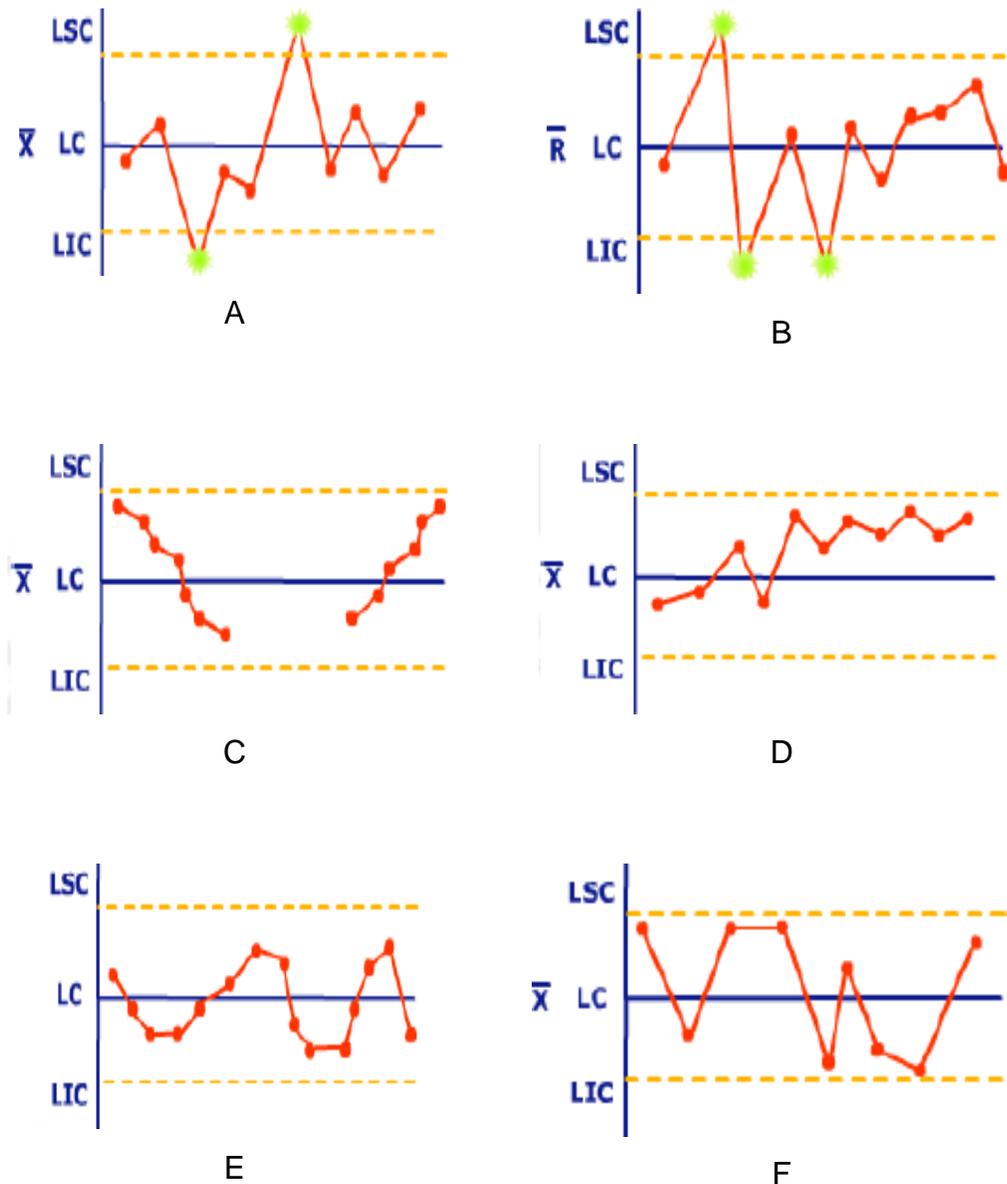
Cuando se observe que siete o más puntos consecutivos se encuentran por encima o por debajo de la media (figura 24), se supondrá que ocurre algo anormal. (Bureau, 2016)

e. Periodicidades

Repetición de agrupamientos mediante la sucesión de ciclos o valles (figura 24). Indican la presencia de efectos periódicos. (Bureau, 2016)

f. Inestabilidad

Se denota por grandes fluctuaciones (figura 24) que pueden producir uno o más puntos fuera de los límites de control. (Bureau, 2016)



Fuente: Bureau, 2016.

Figura 24 Interpretación de los patrones en una gráfica de control: A) Puntos fuera de control en gráfico de medias, B) puntos fuera de control en gráfico de rangos, C) Tendencias, D) Rachas, E) Periodicidades e F) Inestabilidad.

3.3.4 Metodología

A. Recopilación de información de las densidades específicas de los granos de café de C.A. y México

Se utilizó la base de datos que posee el laboratorio NQCC, la cual tiene registrado los resultados (físicos y sensoriales) de las muestras evaluadas aceptadas y rechazadas en cada año de producción. Se tabularon los resultados de las densidades específicas de las muestras aceptadas de los países de C.A. y México del periodo de producción de los años 2012 al 2017. (Anexos 4.2)

B. Calcular la media global

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{k}$$

Donde:

- X_i es cada una de las observaciones, densidades específicas del grano de café de una muestra, que se tiene como datos.
- k es el número total de observaciones.

Si el proceso ha estado bajo control durante la recogida de estos datos, este valor será un buen estimador de la media global y se utilizara como línea central.

C. Calcular rangos móviles

La gráfica utiliza el rango móvil (R_m) de dos observaciones sucesivas para estimar la variabilidad del proceso.

El primer rango consiste en:

$$R_1 = \max(x_2, x_1) - \min(x_2, x_1) \equiv |x_2 - x_1|$$

En el segundo rango se añade la tercera observación, pero se prescinde de la primera:

$$R_2 = \max(x_3, x_2) - \min(x_3, x_2) \equiv |x_3 - x_2|$$

Y así sucesivamente. El último rango será:

$$R_{k-1} = \max(x_k, x_{k-1}) - \min(x_k, x_{k-1}) \equiv |x_k - x_{k-1}|$$

D. Calcular el promedio de los rangos móviles

$$\bar{R} = \frac{\sum R_m}{k-1}$$

Donde:

- R_m es cada uno de los rangos móviles.
- k es el número total de observaciones.

E. Calcular los límites de control para el gráfico de variables individuales

Calcular los límites de control para la media a distancia de tres desviaciones típicas respecto a la línea central señalado por \bar{x}

Los límites de control y la línea central se expresaran como:

- $LSC = \bar{x} + 3 (\bar{R}/d_2)$
- $LC = \bar{x}$
- $LIC = \bar{x} - 3 (\bar{R}/d_2)$

Donde el valor d_2 , en función del tamaño de n , se encuentran tabulados (cuadro 8).

Normalmente, el valor de $n = 2$, ya que los rangos móviles suelen calcularse sobre dos observaciones sucesivas (Bureau, 2016).

F. Calcular los límites de control para el gráfico de rangos móviles

Los límites de control y la línea central se expresan como:

- $LSC = D_4 R$
- $LC = \bar{R}$
- $LIC = D_3 R$

Donde los valores de D_3 y D_4 se recogen, para distintos tamaños de muestra, n , en la tabla de factores (cuadro 8) para construir gráficos de control.

Normalmente, el valor de $n = 2$, ya que los rangos móviles suelen calcularse sobre dos observaciones sucesivas. (Bureau, 2016)

G. Emplear gráficos de variables individuales

Obteniendo los datos estadísticos, se procedió a emplear esta gráfica de control de variables individuales para estimar la variabilidad, de las densidades específicas del grano de café, debida a causas especiales cuando se presentan lecturas individuales que constituyen patrones.

La gráfica consiste en tres líneas de guía: límite de control inferior (LIC), línea central (LC) y el límite de control superior (LSC). La línea central es el promedio de las mediciones individuales y los límites de control son fijados a tres desviaciones estándar.

H. Emplear gráficos de rangos móviles

Obteniendo los datos estadísticos, se procedió a emplear esta gráfica de control de rangos móviles para estimar la variabilidad, de las densidades específicas del grano de café, debida a causas especiales cuando se presentan lecturas individuales que constituyen patrones.

La gráfica consiste en tres líneas de guía: límite de control inferior (LIC), línea central (LC) y el límite de control superior (LSC). La línea central es el promedio de los rangos móviles y los límites de control son fijados a tres desviaciones estándar. Es importante recordar que solo se mide desde el valor de la segunda observación ya que el primero no genera rango móvil.

I. Identificación de patrones

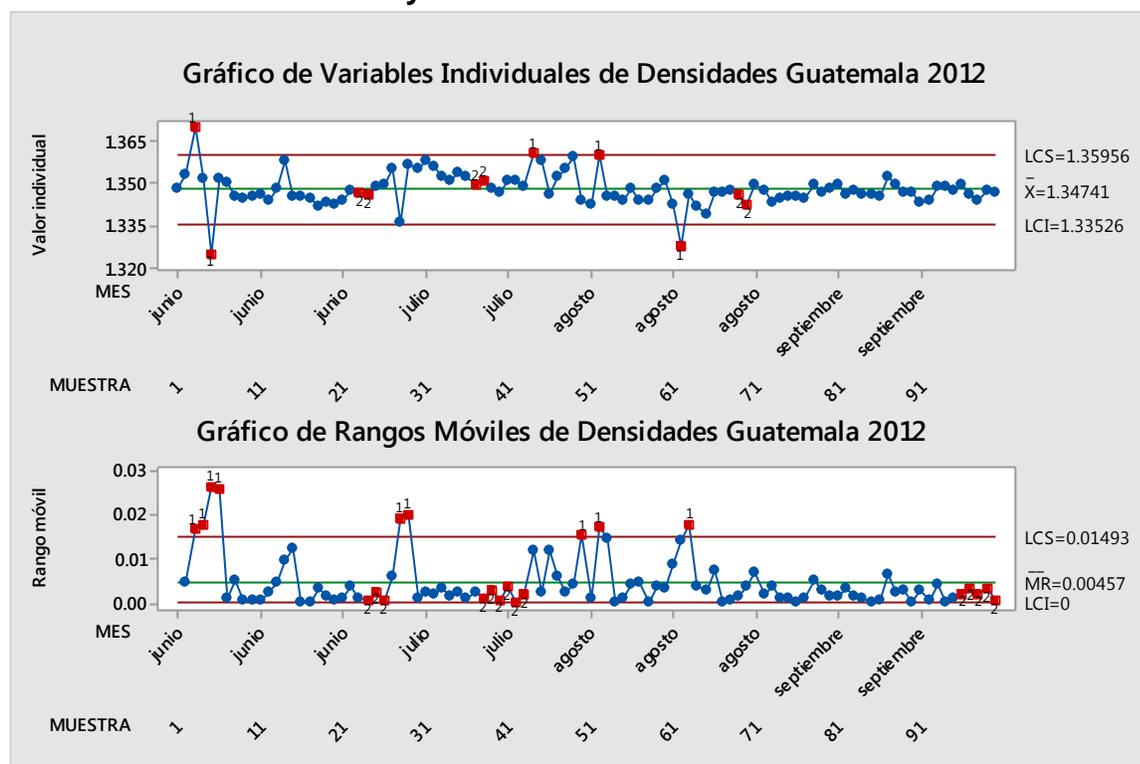
La interpretación de los gráficos de control se basa en la siguiente idea general: si el proceso está en estado de control, los gráficos deben mostrar un comportamiento aleatorio dentro de los límites de control; por tanto una evolución de los gráficos que tenga un patrón no aleatorio o/y fuera de los límites será indicio de existencia de causas asignables.

La forma en la que aparecen anomalías puede ayudar a identificar las causas asignables, pero no existe regla general, porque cada proceso tiene unas características particulares y cada patrón de inestabilidad debe personalizarse para el proceso que se trate en cada caso. Los aspectos a analizar son: puntos fuera de los límites, tendencias, rachas, periodicidades e inestabilidad. (Bureau, 2016)

3.3.5 Resultados

A. Guatemala

a. Año 2012 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 25 Gráfico de control Guatemala 2012

En el año 2012 Guatemala exportó café para el programa de tostado y molido (figura 25), ese año NQCC aprobó 100 muestras (cuadro 9A). Se obtuvo una media de la densidad del grano de café de 1.3474 g/cm³, se estimaron los límites (superior e inferior), 1.3595 g/cm³ y 1.3353 g/cm³ respectivamente.

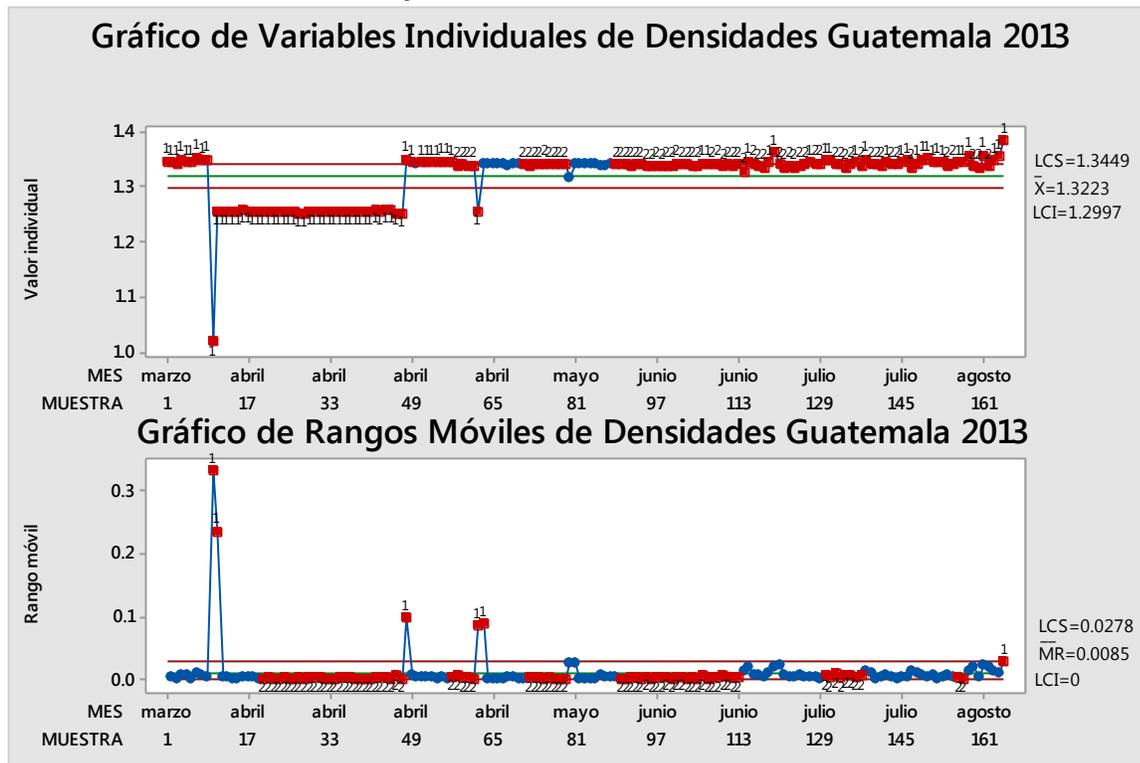
La gráfica de variables individuales (figura 25) muestra que en el mes de junio hubo 2 muestras que estuvieron fuera de los límites, la muestra 3 obtuvo una densidad de 1.3695 g/cm^3 estando arriba de nuestro límite superior y la muestra 5 obtuvo una densidad de 1.325 g/cm^3 ubicado por debajo del límite inferior; esta anomalía se refleja en la gráfica de rangos móviles por las altas variabilidades que existen entre las muestras 3,4,5 y 6; que superan el límite superior (0.0149 g/cm^3), esto sugiere la existencias de causas especiales de variación de densidades en el inicio del mes.

Luego se puede observar que no se tuvo anomalía alguna, por lo tanto, a lo largo de ese tiempo las cosechas de café fueron homogéneas.

En el mes de julio NQCC Antigua recibieron 25 muestras, la muestra 44 estuvo fuera de los límites con una densidad de 1.3604 g/cm^3 por arriba del límite superior, agosto fue el mes con más muestras analizadas siendo un total de 32, aun así también se presentaron muestras fuera de los límites, la muestra 52 con densidad de 1.3596 g/cm^3 mayor que el límite superior y la muestra 62 con densidad de 1.3276 g/cm^3 menor que el límite inferior, pero luego las densidades del grano de café oro se estabilizan a lo largo del mes. En septiembre no se tuvo ninguna causa o anomalía que influyera negativamente la densidad del grano de café oro.

En el gráfico de rangos móviles (figura 25) se reflejan 3 rachas, en junio, julio y septiembre, estos patrones se encuentran entre la línea central (0.00457 g/cm^3) y el límite inferior (0 g/cm^3), esto indica que las densidades se vieron afectadas por circunstancias anormales. Los rangos que hayan sobrepasado el límite superior se deben a la alta variabilidad de las densidades de las muestras de grano de café.

b. Año 2013 Café Tostado y Molido



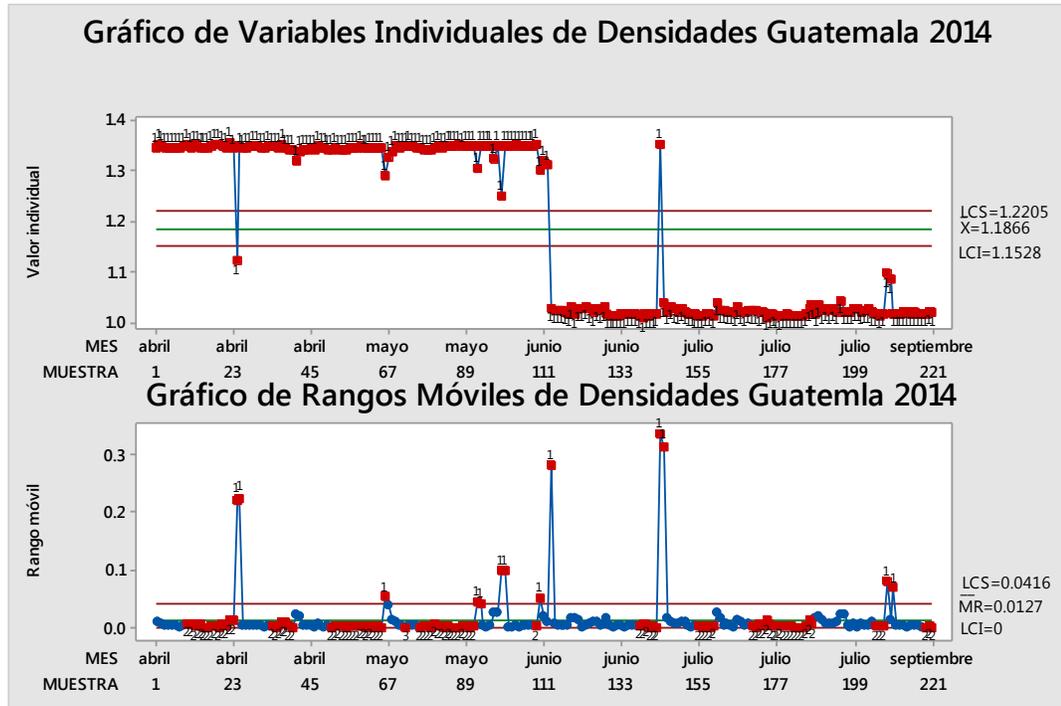
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 26 Gráfico de control Guatemala 2013

En este año NQCC analizó 165 muestras originarios de Guatemala (cuadro 10A), la gráfica de variables individuales (figura 26) indica que las densidades de los granos de café oro se vieron afectadas por una causa influyendo en la calidad, según Bureau (2016) se conoce este patrón como racha, estos puntos se sitúan cerca del límite superior de control (1.3449 g/cm³), sin embargo, no lo sobrepasan; este patrón se presenta en los meses de mayo, junio, julio y agosto. Este mismo patrón se observa en la gráfica de rangos móviles situándose cerca del límite inferior (0 g/cm³). El mes que estuvo totalmente fuera de control es el mes de abril, siendo 33 muestras fuera del límite inferior de 55 muestras analizadas en ese mes. Sin embargo la variabilidad dentro de la gráfica de rangos móviles es estable.

El gráfico de rangos móviles (figura 26) demuestra los mismos patrones que en el gráfico de variables individuales, se presenta una racha prolongada por todo el año, ubicándose entre el límite central e inferior, 0.0085 g/cm^3 y 0 g/cm^3 . Los rangos que pasan el límite inferior (0.0278 g/cm^3) hacen referencia a la inestabilidad de fluctuaciones que producen uno o más puntos fuera de estos límites.

c. Año 2014 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

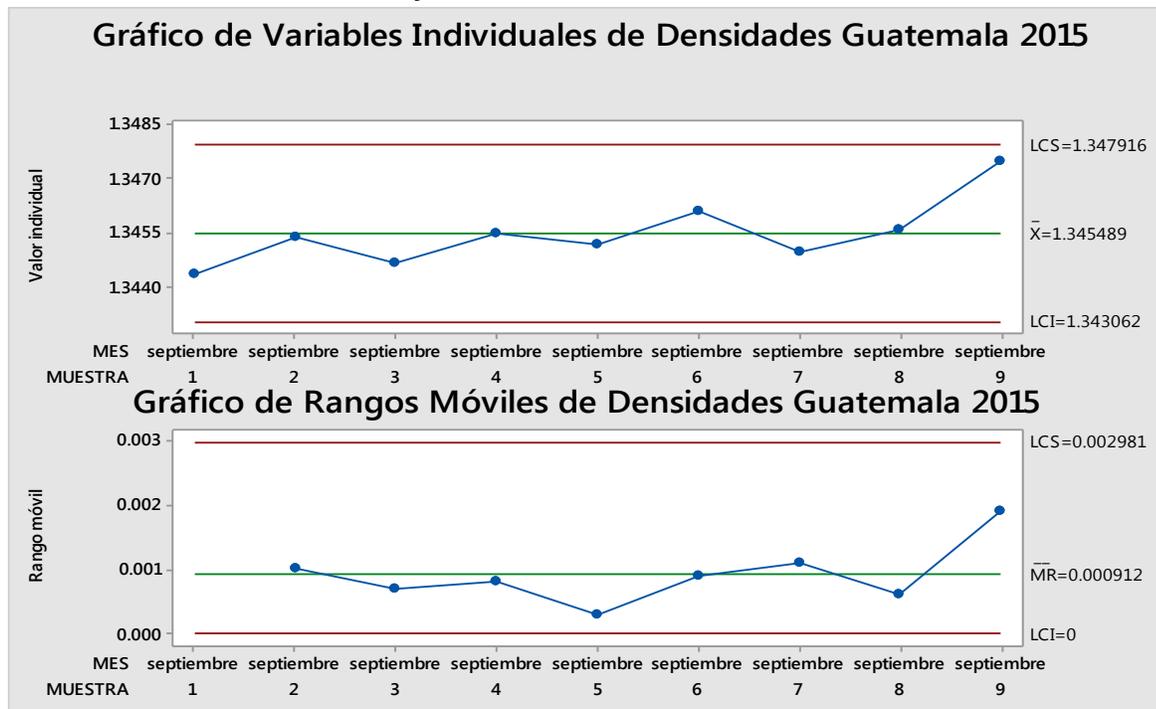
Figura 27 Gráfico de control Guatemala 2014

En el año 2014 se analizaron 221 muestras (cuadro 11A) y todas se situaron afuera de los límites de control, en la gráfica de variables individuales se presenta una racha (figura 27), 112 muestras se sitúan consecutivamente por arriba del límite superior (1.2205 g/cm^3) en los meses de abril, mayo e inicios de junio. Por lo tanto en estos meses los frutos del café se vieron afectados ya sea que los cultivos hayan estado en su auge de producción o por una aplicación de nutrientes que hayan favorecido el peso específico de los granos.

Luego se presenta un descenso brusco, las 109 muestras restantes, representadas por otra racha, sobrepasan el límite inferior (1.1528 g/cm^3) que continuaron en junio, julio y agosto; esto sugiere que los cultivos de café hayan alcanzado su máxima producción y su rentabilidad decayó, o que fueron agresivamente atacados por plagas y la disponibilidad de nutrientes incidieron negativamente en el peso específico de los granos.

En el gráfico de rangos móviles (figura 27) se obtuvo un límite superior de 0.0416 g/cm^3 , una línea centra de 0.0127 g/cm^3 y un límite inferior de 0 g/cm^3 ; debido a que las densidades de las muestras son homogéneas, las dispersiones se ven reflejadas en las rachas dentro del año. Cabe mencionar que en cada mes se obtuvo por lo menos un rango fuera del límite inferior, indicando anomalías en las densidades de los granos de café.

d. Año 2015 Café Tostado y Molido



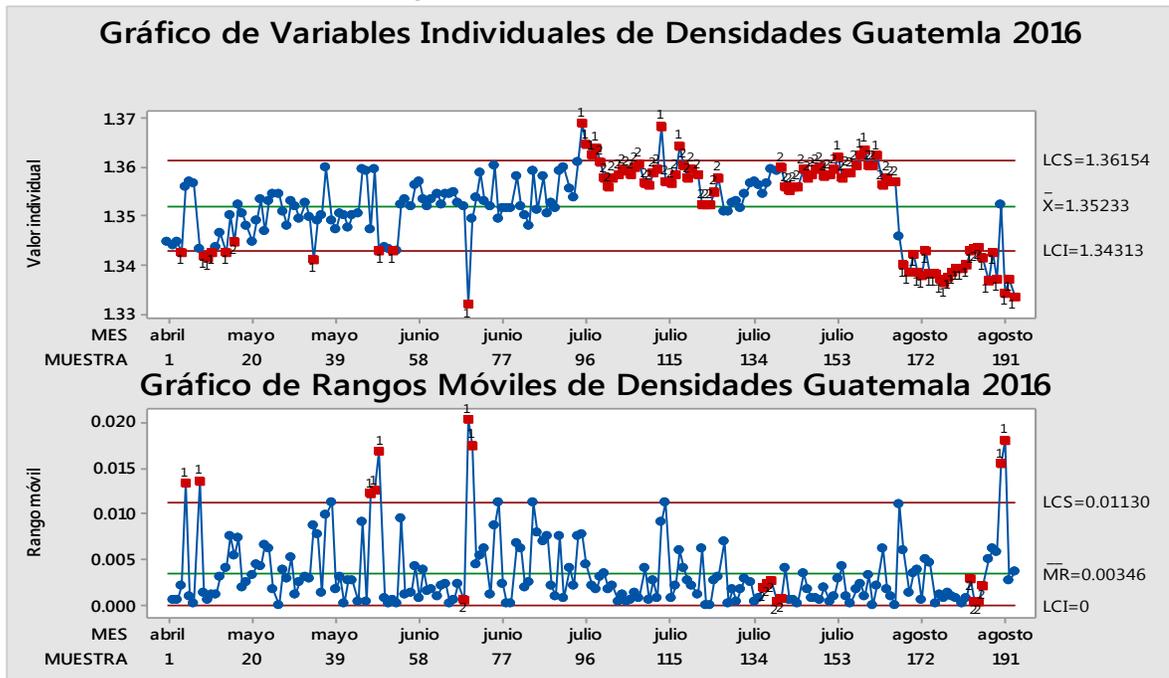
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 28 Gráfico de control Guatemala 2015

Este año no hubo un volumen alto de exportación como los demás años para el programa de café tostado y molido, pueden haber distintos motivos como el precio elevado de café en ese año, problemas de producción, es decir, que en ese tiempo no se podía cumplir con el abastecimiento que requería la empresa hacia los exportadores, por la baja calidad de las características físicas y/o sensoriales que se presentaron en años pasados o por otros motivos. (cuadro 12A)

Aun así se analizaron 9 muestras en el mes de septiembre y los datos de las densidades de los granos de café oro estuvieron dentro de los límites de control (figura 28), tanto en la gráfica de variables individuales como el de rangos móviles, ubicándose cerca de la línea central (1.3455 g/cm³), 1.3479 g/cm³ como límite superior y 1.3431 g/cm³ como límite inferior, por lo que no existió ninguna anomalía que haya afectado a las densidades de café oro.

e. Año 2016 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

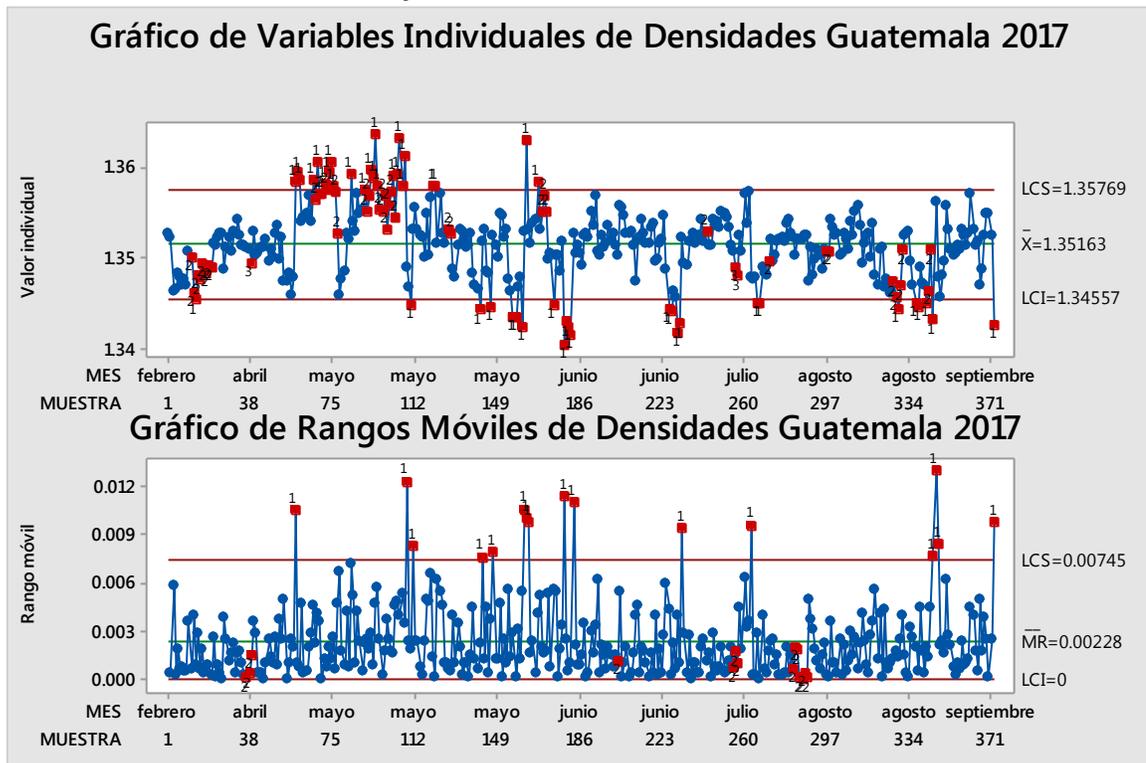
Figura 29 Gráfico de control Guatemala 2016

En este año hubo un incremento de muestras analizadas, siendo un total 193 (cuadro 13A), se calcularon los límites de control (figura 29), superior (1.3615 g/cm^3), inferior (1.3431 g/cm^3) y central (1.3523 g/cm^3), y se obtuvieron 42 datos fuera de esos límites, comprendiendo en los meses de julio y agosto. En mayo y junio a pesar de tener datos por debajo del límite inferior el resto de datos se situaron dentro de los límites de control, informando que no afectará a la dispersión del proceso en la gráfica de rangos móviles.

En el mes de julio, del dato 99 al 126 se observa una racha de puntos arriba de la línea central (media), y también ocurre nuevamente a partir del dato 140 al 166, por lo cual se puede deducir que ocurrió algo anormal. En agosto se aprecia un descenso brusco ubicando la toma de densidades por debajo del límite inferior, indicando el efecto negativo de una anomalía.

En la gráfica de rangos móviles (figura 29) se logra observar que hay variabilidades que sobrepasan el límite inferior (0.0113 g/cm^3); como lo son las muestras 5, 8, 47, 48, 49, 190 y 191, luego las dispersiones de las densidades de las muestras de café están bajo control. Por último en los meses de julio y agosto se presentan rachas (conformadas por más de 10 muestras consecutivas), indicando que las densidades fueron afectadas por una o más anomalías.

f. Año 2017 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 30 Gráfico de control Guatemala 2017

El año 2017 se han analizado 372 muestra (cuadro 14A), el año con más muestras que los demás, se calcularon los límites: superior, inferior y central, 1.3576 g/cm³, 1.3456 g/cm³ y 1.3516 g/cm³ respectivamente. En la gráfica de variables individuales encontró una racha en el mes de marzo desde el dato 11 al 20 (figura 30), presentando una ocurrencia anormal, después los datos presentan una leve estabilidad a finales de este mes y principios de abril, pero se presenta una tendencia decreciente a partir del dato 32 al 38, siendo 7 datos consecutivos, indicando la presencia de algún valor que influye gradualmente en la densidad del grano indicando una anomalía.

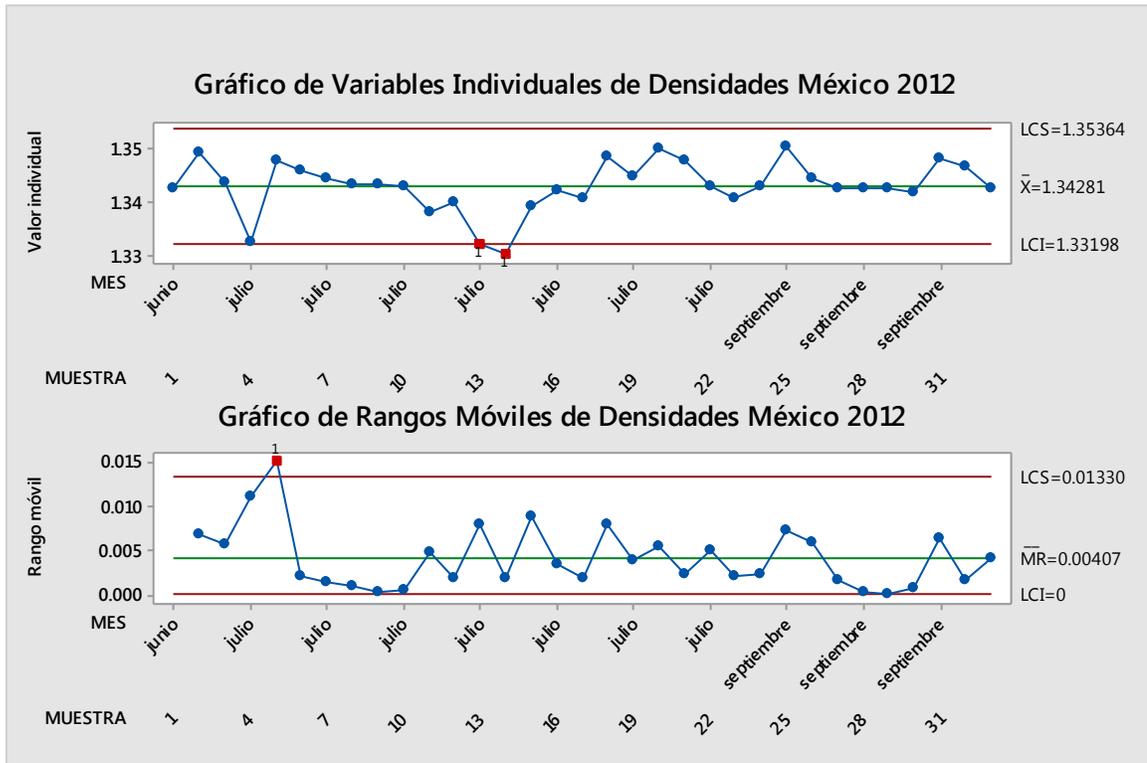
En mayo se presenta una alta inestabilidad y también una racha, se puede observar que los datos fluctúan alrededor del límite superior llegando a producir uno o más puntos fuera de los límites de control, luego también en el mismo mes se presenta un descenso de las densidades, pero empieza a existir una estabilidad de las densidades del grano de café oro, en junio, nuevamente se presenta otra racha, ubicando datos por encima de la línea central y cerca de la línea superior. La estabilidad es continua a lo largo del mes de junio hasta que hay una tendencia decreciente en julio desde el dato 250 al 258, siendo 8 datos consecutivos, indicando que hay una circunstancia que influye en el proceso de la densidad del grano.

Por último en el mes de agosto se encuentra otra racha ubicada por debajo de nuestra línea central y arriba de nuestro límite inferior, suponiendo que ocurrió algo anormal en este periodo de tiempo.

Son 16 muestras que se ubican fuera del límite inferior (0.00745 g/cm^3), aun por la inestabilidad durante todo el año (figura 30), la dispersión de las densidades entre las muestras de café se define bajo control en la gráfica de rangos móviles. Entre la línea central (0.00228 g/cm^3) y el límite inferior (0 g/cm^3) se logran determinar 4 rachas en los meses de abril, junio, julio y agosto, indicando las anomalías antes vistas en la gráfica de variables individuales.

B. México

a. Año 2012 Café Tostado y Molido



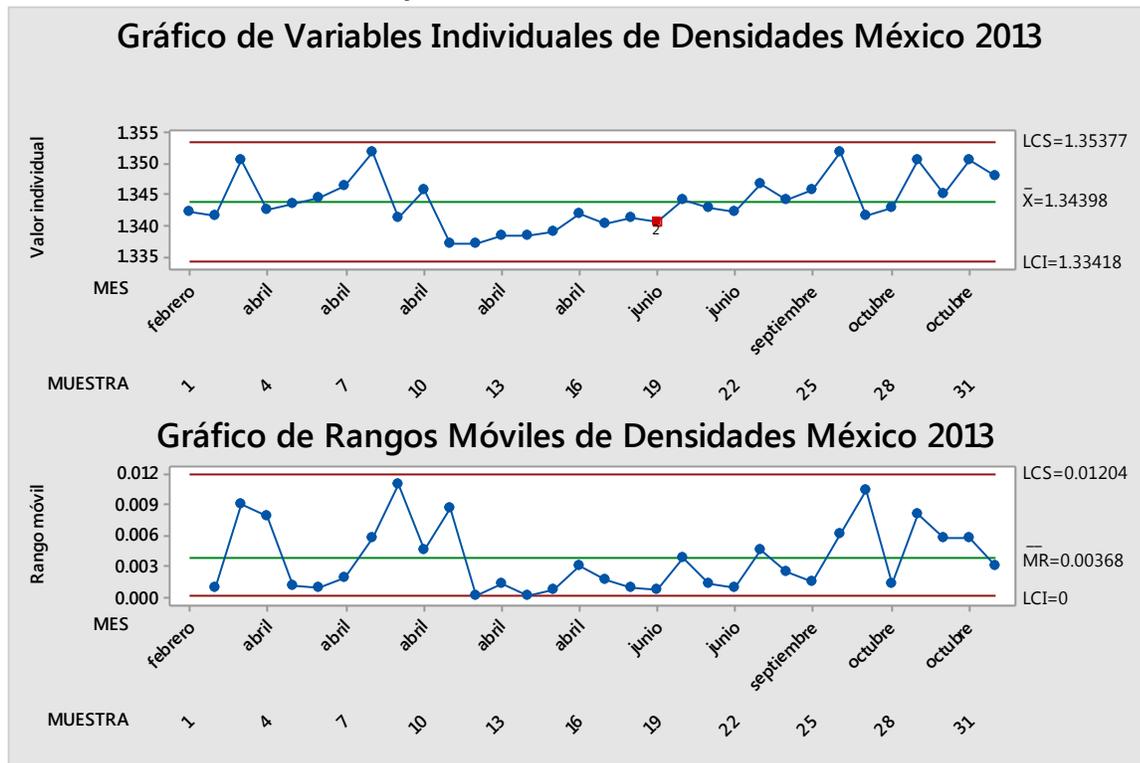
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 31 Gráfico de control México 2012

La gráfica de variables individuales (figura 31) muestra que en el año 2012 se aprobaron 33 muestras y solo 2 muestras estuvieron fuera del límite inferior (1.3319 g/cm³), las muestras 13 y 14 en el mes de julio. Luego se presenta una periodicidad en los datos de densidad entre la línea central (1.3428 g/cm³) y límite superior (1.3536 g/cm³), a finales de julio y septiembre, indicando la presencia de efectos periódicos.

El grafico de rangos móviles (figura 31) demuestra un dato fuera del límite superior (0.0133 g/cm³) y se produjo un descenso brusco y se sitúan datos cerca del límite inferior (0 g/cm³) en el mes de junio, aun así se encuentra una estabilidad en las densidades. Se puede observar la misma periodicidad en el mes de junio y en agosto. (cuadro 15A)

b. Año 2013 Café Tostado y Molido



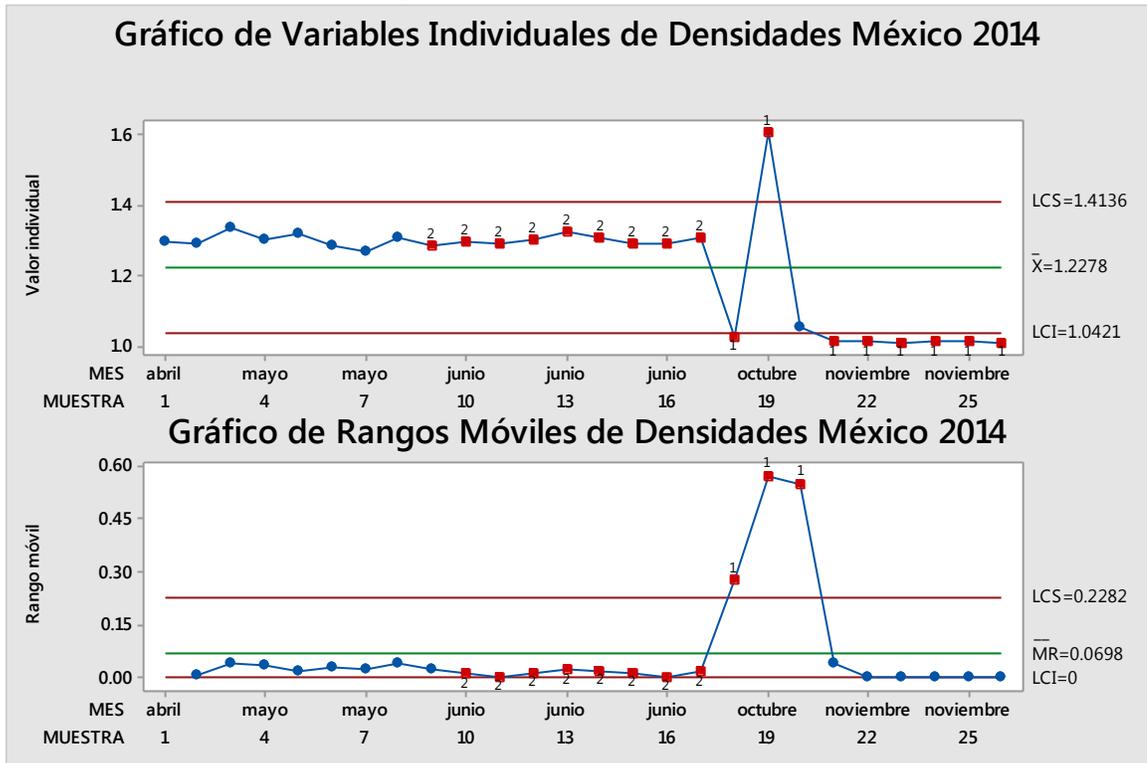
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 32 Gráfico de control México 2013

A partir de febrero a octubre se analizaron 32 muestras (cuadro 16A) y todas están dentro de los límites de control, superior (1.3538 g/cm^3), central (1.3440 g/cm^3) e inferior (1.3341 g/cm^3), sin embargo la gráfica de variables individuales (figura 32) indica que en abril a junio hubo un descenso ligero por debajo de la línea central y a lo largo del tiempo se produce una racha con 9 datos consecutivos, 11 al 19, suponiendo que en el proceso hubo una causa que hiciera que las densidades fueran bajas en el grano. En septiembre a octubre se vuelve a estabilizar.

La graficas de rangos móviles (figura 32) demuestra la racha que se presenta entre abril y junio, aun así la variabilidad de las densidades se encuentran en los límites de control, superior (0.0122 g/cm^3), central (0.00375 g/cm^3) e inferior (0 g/cm^3).

c. Año 2014 Café Tostado y Molido



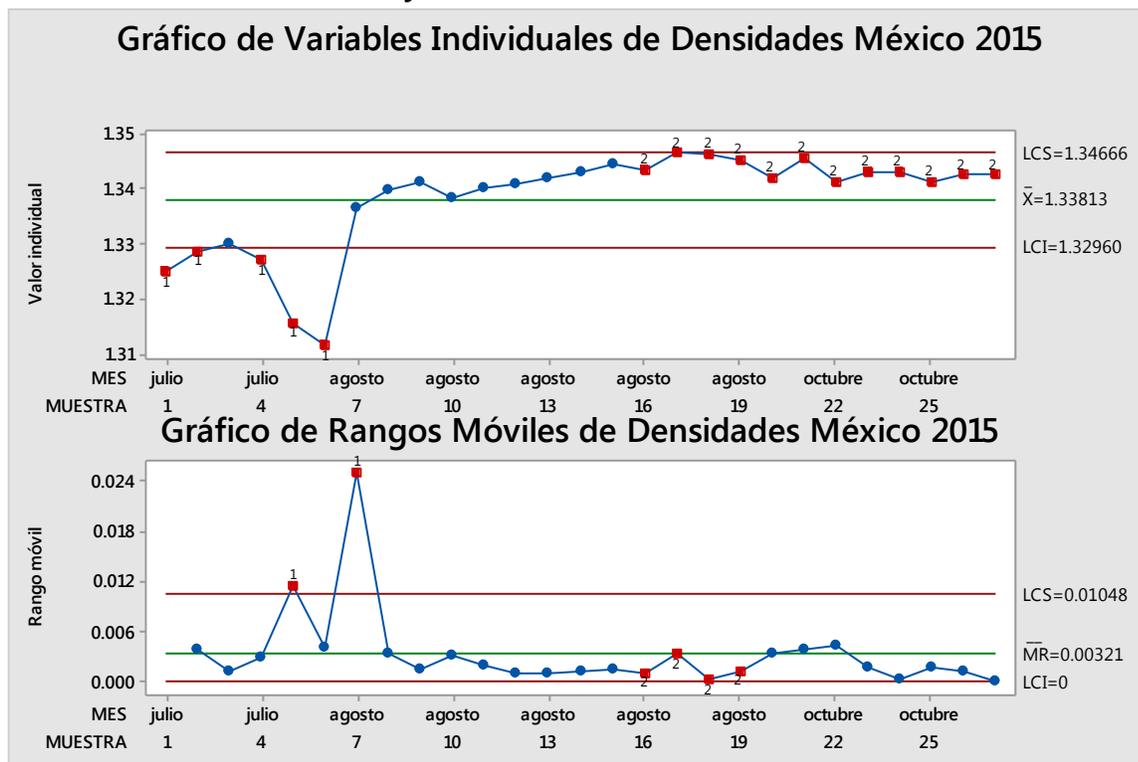
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 33 Gráfico de control México 2014

En el año 2014 NQCC Antigua aprobó 26 muestras de México (cuadro 17A), la gráfica de variables individuales (figura 33) tiene un límite superior de 1.4136 g/cm³, una línea central de 1.2278 g/cm³ y un límite inferior de 1.0421 g/cm³. En el mes de abril y junio se puede observar una racha de las primeras 17 muestras que se ubican entre el límite superior y central, esto sugiere que surgió una causa y provocó que la densidad del grano fuera más denso de lo esperado. En octubre se observa que existieron dos muestras (18 y 19) que se ubicaron fuera de los límites de control y sucede lo mismo en noviembre, desde el dato 21 al 26. En estos últimos dos meses pudo existir una circunstancia que haya producido menos densidad en los granos de café oro.

En el gráfico de rangos móviles (figura 33) se observa la misma racha en junio, situando los datos entre la línea central (0.0698 g/cm³) e inferior (0 g/cm³) y una variabilidad notoria entre los datos 17 contra el dato 18,19 y 20, ubicando estos tres datos fuera de límite superior (0.228 g/cm³).

d. Año 2015 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

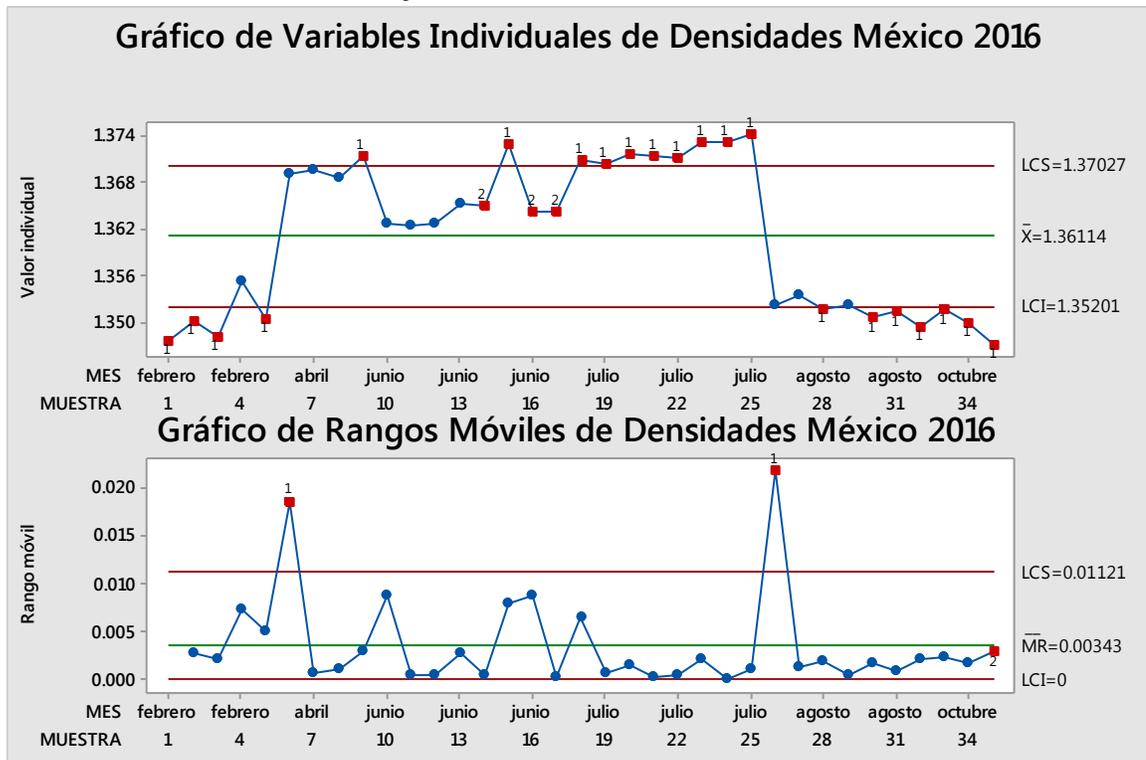
Figura 34 Gráfico de control México 2015

Se analizaron 27 muestras en el año 2015 de procedencia mejicana (cuadro 18A), en junio se recibieron 6 muestras y solo una, con densidad 1.33 g/cm³, estuvo al margen del límite inferior (1.3296 g/cm³) del gráfico de variables individuales (figura 34), los datos 1, 2, 4, 5 y 6 están por debajo de este límite presentando densidades muy bajas, provocadas por alguna anomalía ya sea por nutrición del fruto, ataques de plagas u otros factores.

Luego en agosto hay un crecimiento de las densidades ubicándose entre la línea superior (1.3467 g/cm³) y la línea central (1.3381 g/cm³) y se percibe una racha continua desde el dato 8 al 27.

En la gráfica de rangos móviles (figura 34) demuestra dos densidades fuera de la variabilidad, el dato 5 a pesar de poseer una densidad menor de 1.3158 g/cm^3 , que sobrepasa el límite inferior en la gráfica anterior, este produce una diferencia significativa de 0.0114 g/cm^3 con los datos medidos en junio; y el dato 7 presenta un rango de 0.025 g/cm^3 superando el límite superior (0.0104 g/cm^3). También se puede observar la racha que se presenta en el mes de agosto, demostrando que las densidades medidas en ese mes no tienen un rango o diferencia significativa que las separe una de otras, es decir, se afirma la presencia de una causa que afecta una densidad constante en este mes.

e. Año 2016 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 35 Gráfico de control México 2016

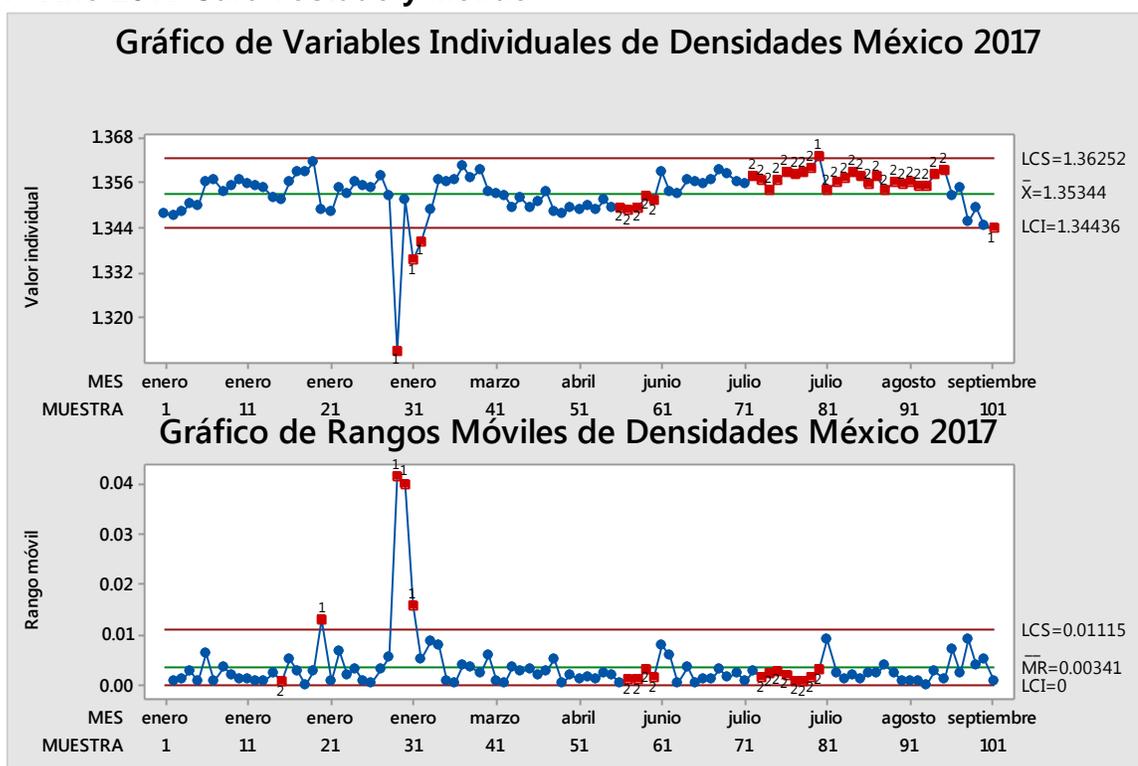
Se aprobaron 35 muestras en el año 2016 (cuadro 19A), en la gráfica de variables individuales (figura 35) en febrero hubieron 5 densidades de las cuales 4 estuvieron fuera del límite inferior (1.3520 g/cm^3), siendo el dato 1, 2, 3 y 5, la muestra 4 obtuvo una densidad (1.3555 g/cm^3) por arriba de este límite y por debajo del límite central (1.3611 g/cm^3), esto quiere decir que hubo un efecto negativo en las densidades de este mes.

Luego se observa que las mediciones de las densidades aumentan en el mes de junio ubicando dos muestras fuera del límite superior 1.3702 g/cm^3 , primero la muestra 9 tiene una densidad de 1.3715 g/cm^3 y la muestra 15 tiene una densidad de 1.373 g/cm^3 , estos valores extremos no afectaran la dispersión de la variabilidad del proceso, de forma que en el gráfico de rangos móviles refleja que está bajo control.

Todas las muestras analizadas en julio se ubican fuera del límite superior, por lo cual existió una anomalía que provocó que los granos fueran más densos de lo esperado. En agosto se presenta un descenso brusco provocando que 7 muestras sobrepasen el límite inferior, concluyendo nuevamente la presencia de otra causa, provocando que los granos sean menos densos.

En el gráfico de rangos móviles (figura 35) se ubican 2 muestras fuera del límite superior (0.0112 g/cm^3), la muestra 6 presenta un rango de 0.0186 g/cm^3 debido a que hay un ascenso entre la primera densidad de abril y la última densidad de febrero, esto puede ser provocado por ser una nueva cosecha y esta sea más madura que los granos cosechados con anterioridad, también se observa otra diferencia en la muestra 26, presentando un rango 0.0218 g/cm^3 , hay una gran diferencia significativa entre la última densidad de julio y la primera densidad de agosto ya que el café analizado en el último mes puede haber sido granos con estado de sobre madurez con pérdida de densidad, por lo tanto se presentó una baja calidad.

f. Año 2017 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 36 Gráfico de control México 2017

Se analizaron 101 muestras desde enero a septiembre (cuadro 20A), se obtuvieron los límites de control: límite superior (1.3625 g/cm^3), límite central (1.3534 g/cm^3) y límite inferior (1.3444 g/cm^3), 5 muestras se ubicaron fuera de estos límites: 29, 31 y 32 densidades medidas en enero, 80 en julio y 101 en septiembre.

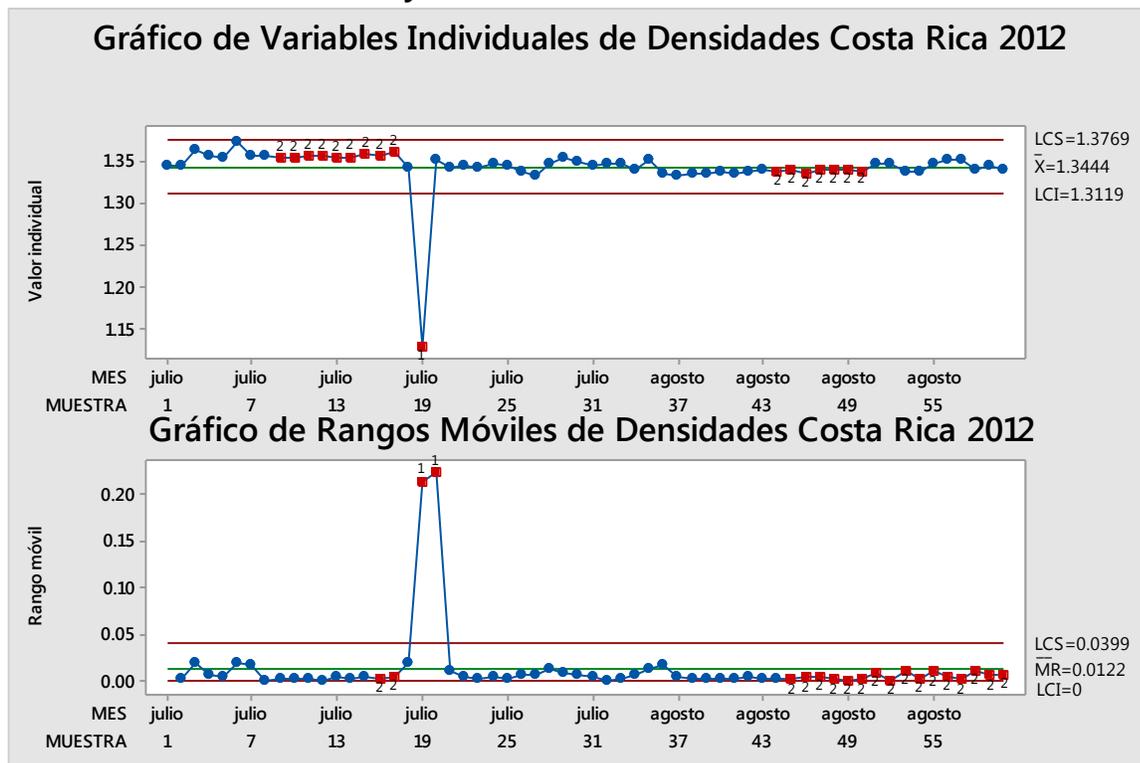
Se puede observar en la gráfica de variables individuales (figura 36) una estabilidad en enero encontrando la mayoría de las densidades entre el límite superior y central, aun así no se encuentra algún patrón que determine alguna causa, el caso contrario se demuestra en abril y junio encontrando la mayoría de los datos entre el límite central e inferior produciéndose una racha de 12 datos consecutivos (48 al 60).

Luego nuevamente se produce otra racha entre el límite superior y central en el mes de julio y agosto con 25 datos consecutivos (70 al 95). Esto supone que en el año 2017 existieron varias causas que afectaron la producción de granos menos densos y luego granos más densos.

En el gráfico de rangos móviles (figura 36) se encontraron 4 datos fuera del límite superior (0.0112 g/cm³), siendo los datos: 20, 29, 30 y 31. En este caso los 4 datos representan las densidades más bajas en el mes de enero. Este grafico demuestra las 2 rachas que se prolongan desde junio hasta julio, confirmando las causas que afectan la calidad del grano de café oro.

C. Costa Rica

a. Año 2012 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

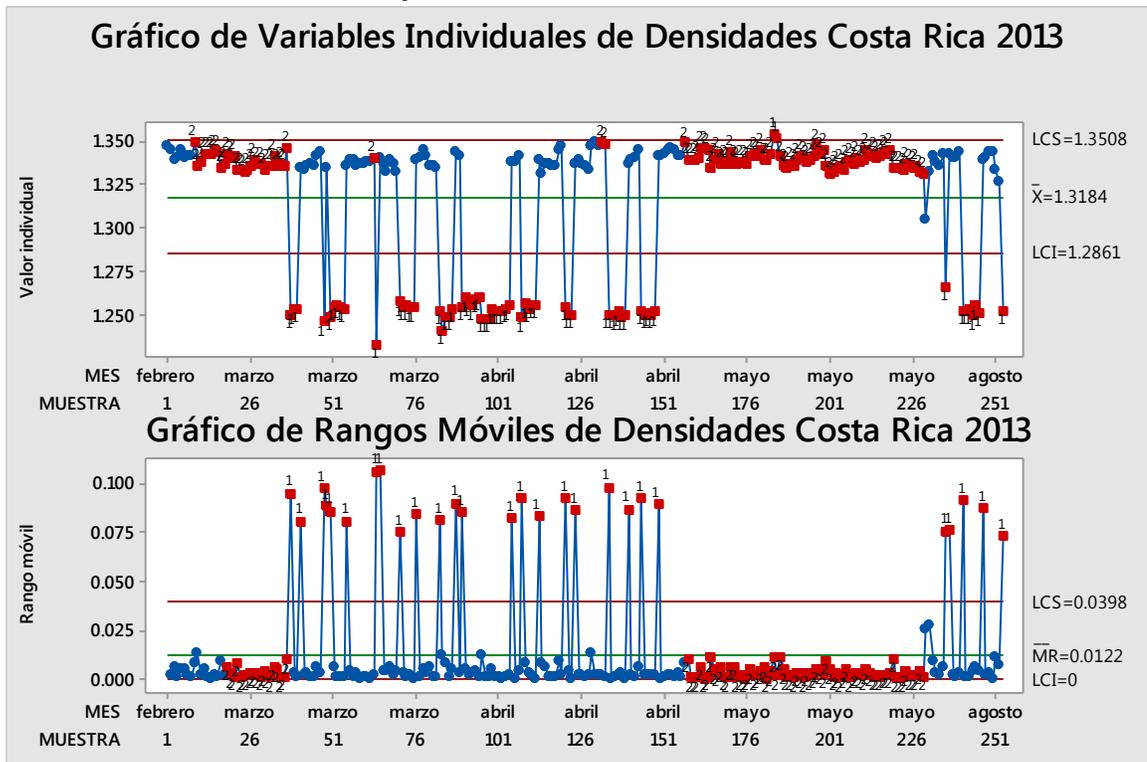
Figura 37 Gráfico de control Costa Rica 2012

60 muestras fueron aprobadas en julio y agosto (cuadro 21A), las densidades están dentro de los límites de control a excepción de una muestra (dato 19). En la gráfica de variables individuales (figura 37) señala que en inicios de julio se produce una racha de 9 datos consecutivos (9 al 17) ubicándose dentro del límite superior (1.3769 g/cm³) y central (1.3444 g/cm³), después de ese patrón se produce un dato que sobrepasa el límite inferior (1.3119 g/cm³), siendo la muestra 19 con densidad 1.1302 g/cm³, pero se estabiliza la calidad del grano a finales de este mes.

En agosto se produce otra racha ubicando 7 datos consecutivos (44 al 50) cerca de la línea central, a pesar de estar dentro del control, la calidad es influenciada por algún factor que provoca una igualdad en las densidades analizadas por NQCC Antigua.

La gráfica de rangos móviles (figura 37) presenta las 2 rachas antes vista en junio y agosto; ubicándose entre la línea central (0.0122 g/cm³) y límite inferior (0 g/cm³). Además se logra observar la diferencia de densidades entre la muestra 19 contra la muestra 18, obteniendo un rango de 0.2135 g/cm³ excediéndose del límite superior (0.0399 g/cm³).

b. Año 2013 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

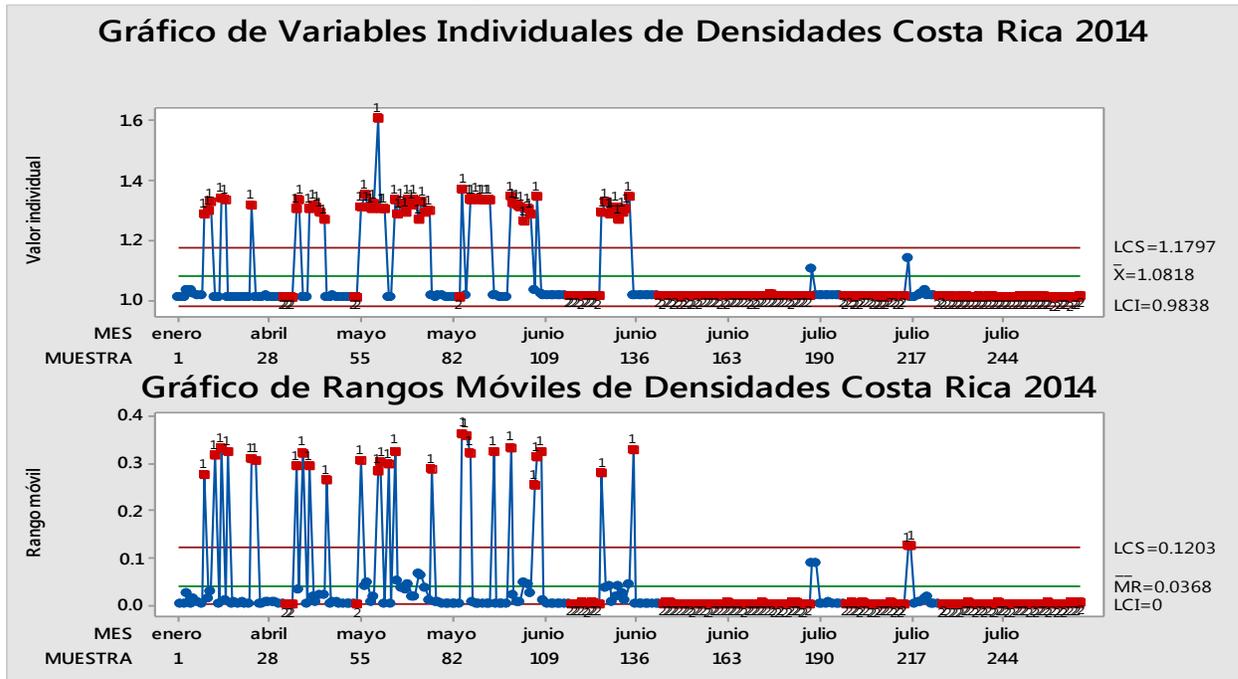
Figura 38 Gráfico de control Costa Rica 2013

La gráfica de variables individuales (figura 38) muestra bastante inestabilidad en los meses, febrero hasta agosto. Primero se puede encontrar una racha, a inicios de marzo (cuadro 22A), entre límite superior y central, 1.3508 g/cm^3 y 1.3184 g/cm^3 respectivamente, este patrón es comprendido por 28 datos consecutivos, desde la muestra 9 hasta la muestra 37; en este mismo mes y parte de abril se produce inestabilidad de las densidades, un total de 54 muestras superando el límite inferior (1.2861 g/cm^3). Esto sugiere que existió un factor periódico que haya afectado la calidad del grano de café oro.

En mayo se presenta el mismo comportamiento de una racha, es decir, muestras con densidades entre el límite superior y central, pero con mayor número de datos consecutivos, siendo 71 muestras, desde el dato 158 al 229. Es posible que la causa que surgió en marzo pueda ser la misma que haya provocado este patrón nuevamente en mayo, además de presentar una vez más otra inestabilidad en agosto.

Las inestabilidades provocadas en marzo, abril y agosto causa grandes diferencias de densidad de las muestras que sobrepasan los 0.0398 g/cm^3 del límite superior de la gráfica de rangos móviles, además cabe señalar las 2 rachas que surgen en marzo y mayo. (figura 38)

c. Año 2014 Café Tostado y Molido



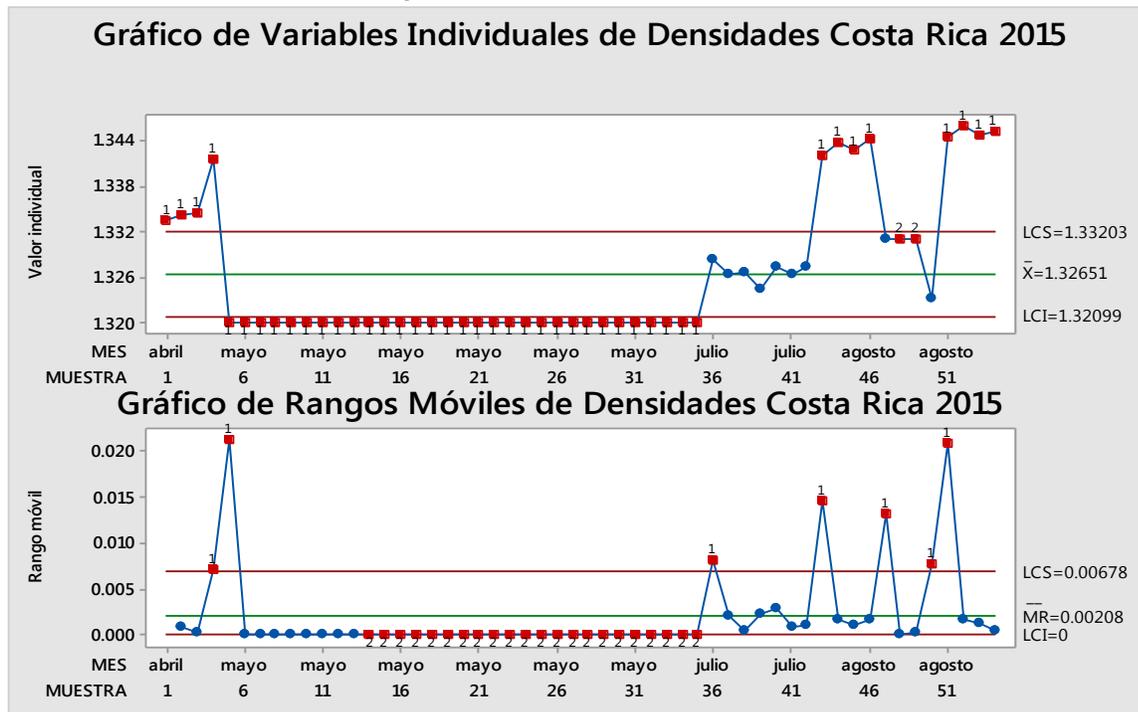
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 39 Gráfico de control Costa Rica 2014

El año 2014 inicia con inestabilidad en los meses de enero, abril, mayo y junio, siendo 54 datos (cuadro 23A) fuera de los límites de control en la gráfica de variables individuales (figura 39), cabe recalcar que los límites de control son bastantes bajos, el límite superior tiene un valor de 1.1797 g/cm³ y el límite inferior tiene un valor de 0.9838 g/cm³, por lo cual los datos que se encuentren dentro de estos límites serán granos pocos densos, esto es provocado por que hay una racha a lo largo de todo el año, este patrón es más pronunciado en junio y julio teniendo todos sus datos por debajo del límite central e inferior. Por lo cual se puede suponer que existió una causa que influencio, en todo el año, una baja densidad del grano de café oro.

Las mismas inestabilidades vistas anteriormente se observan en el gráfico de rangos móviles (figura 39), son 28 datos que fluctúan fuera del límite superior (0.1203 g/cm³) indicando nuevamente las anomalías que se presentan a lo largo del año. También el gráfico presenta las rachas observadas en junio a julio dentro de la línea central e inferior, 0.0369 g/cm³ y 0 g/cm³ respectivamente.

d. Año 2015 Café Tostado y Molido



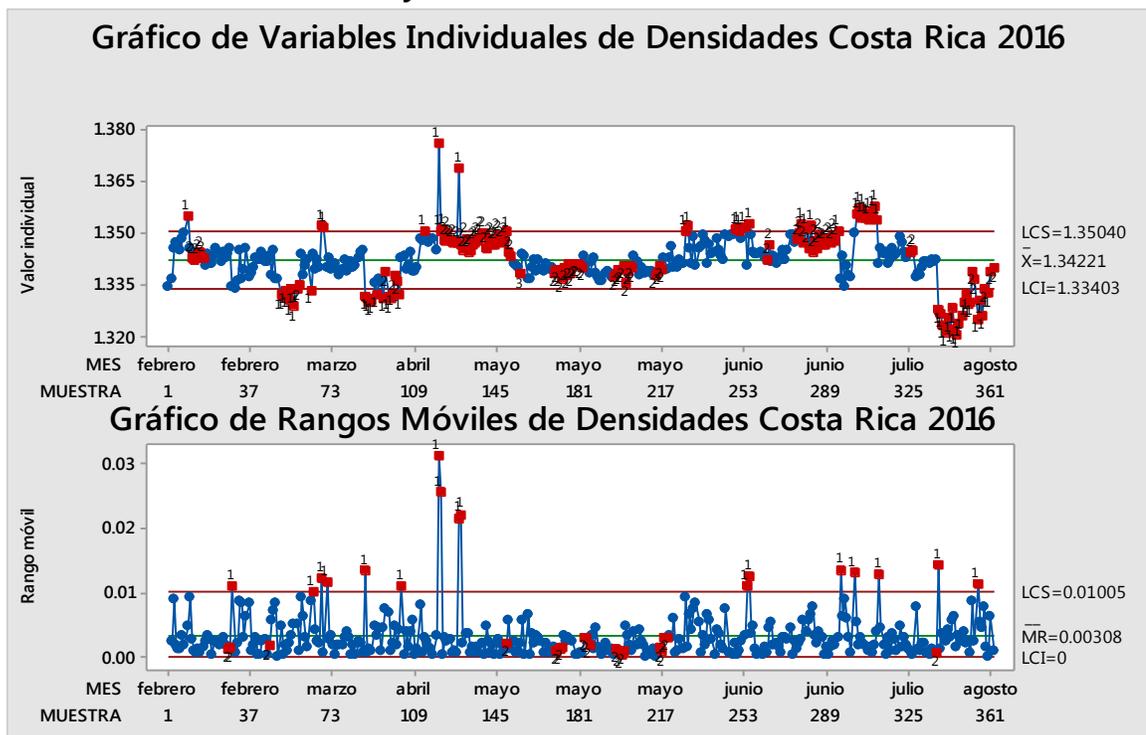
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 40 Gráfico de control Costa Rica 2015

En el año 2015 hubo una baja de compra de café oro por parte de la empresa (cuadro 24A), aun así NQCC Antigua analizó 54 muestras, las muestras en abril sobrepasaron el límite superior (1.3320 g/cm^3) y luego en mayo se presenta un descenso brusco y una racha posicionando las densidades de las muestras (figura 40), 13 a 35, por debajo del límite inferior (1.3209 g/cm^3), se puede considerar que hubo una anomalía que influyera en las densidades de los granos de café oro. En junio parece estar estable pero luego las muestras sobrepasan nuevamente el límite superior, por lo cual existe otra causa que aumenta las densidades del grano.

Debido a la inestabilidad de las variables individuales (figura 40), datos fuera de control (4, 5, 36, 43, 47, 50 y 51), se puede observar que existen diferencias de densidades que se sitúan fuera del límite superior (0.00678 g/cm^3) en el gráfico de rangos móviles. Hay que mencionar que la racha que se presenta por debajo del límite inferior de la gráfica de variables individuales no presenta diferencias significativas que las posicionen más allá de los límites de control.

e. Año 2016 Café Tostado y Molido



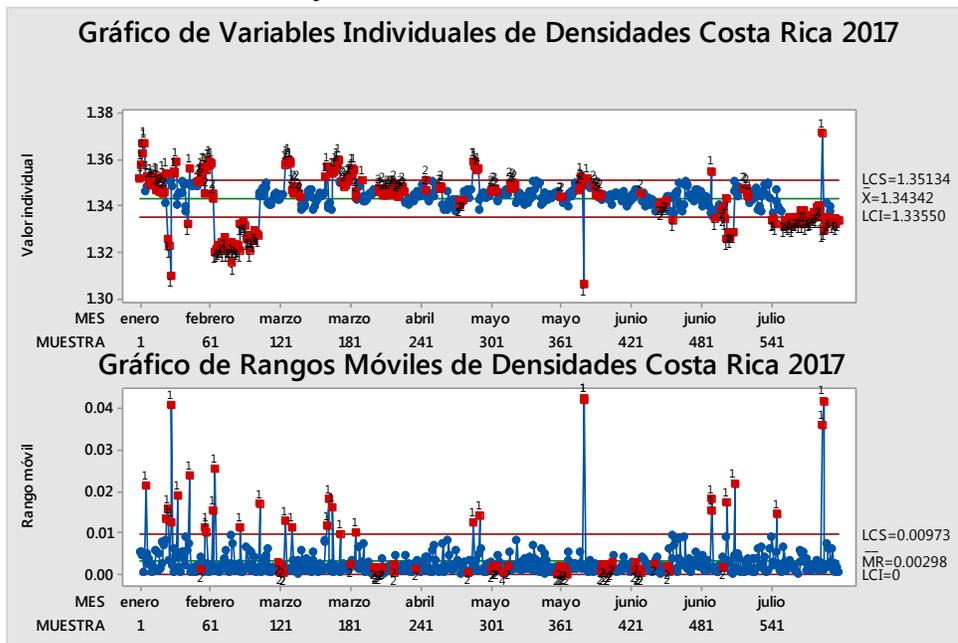
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 41 Gráfico de control Costa Rica 2016

Se encuentran 69 datos (cuadro 25A), fuera de los límites de control de la gráfica de variables individuales (figura 41), de 362 muestras analizadas de febrero hasta agosto. Se presentan 4 rachas a lo largo de este año, en febrero el patrón posiciona las densidades cerca del límite central (1.3422 g/cm^3) y luego se estabiliza hasta haber un descenso en marzo, en este mes se ubican las primeras muestras, 50 a 69, que sobrepasan el límite inferior (1.3340 g/cm^3) y también de la muestra 87 hasta la 102 en abril.

Se puede suponer que hubo una causa que provocara la baja de las densidades de café oro. En mayo se presenta la segunda racha desde la muestra 119 a la muestra 151 y en ese momento se presenta una tendencia decreciente hasta la muestra 155, esto ha sido provocado por alguna anomalía. En este mismo mes se presenta la tercera racha pero las densidades se colocan cerca del límite central. Y la cuarta racha, que sucede en junio, se ubican muestras cerca del límite superior (1.3504 g/cm^3). Así mismo se encuentran puntos que ascienden el límite superior (0.01005 g/cm^3) de la gráfica de rangos móviles. La mayoría de las diferencias entre las densidades de las muestras de café oro provenientes de Costa Rica se ubican por debajo de la línea central (0.00308 g/cm^3), produciéndose 9 rachas en el año. (figura 41)

f. Año 2017 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

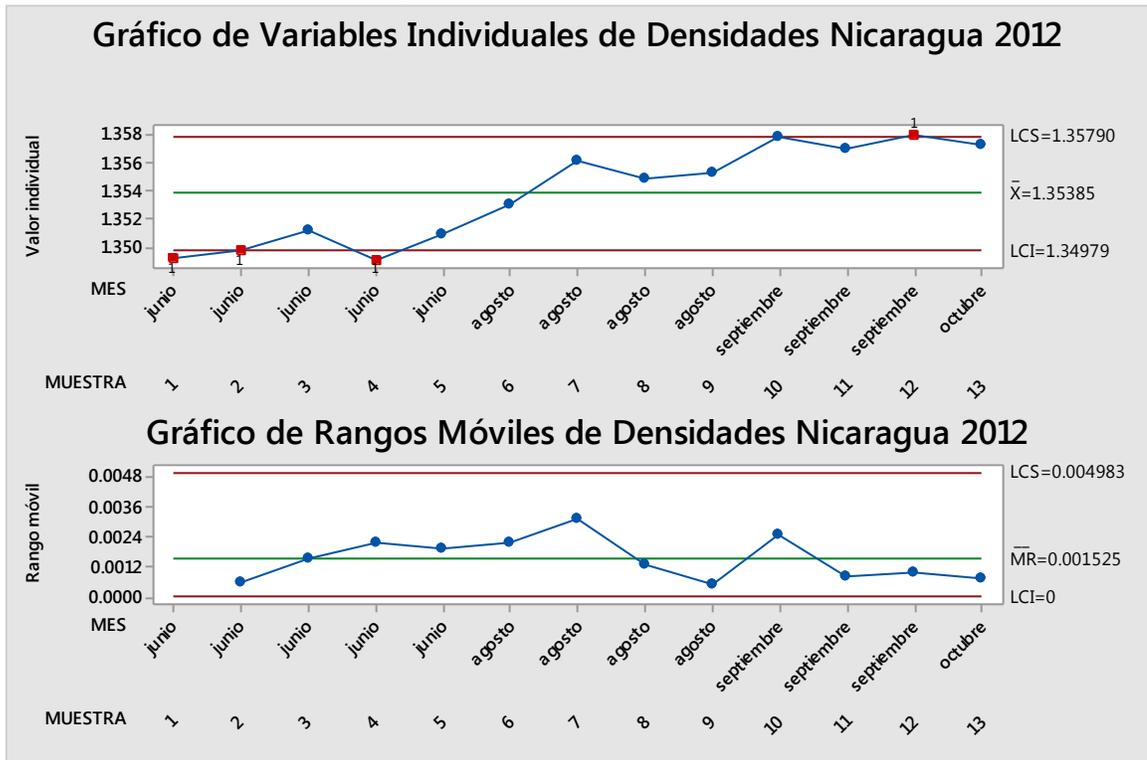
Figura 42 Gráfico de control Costa Rica 2017

En el año 2017 se han analizado más muestras de Costa Rica que los demás años (cuadro 26A), con un total de 598 muestras desde enero a julio, sin embargo se encuentran 139 muestras fuera de los límites de control (figura 42); el límite superior es de 1.3513 g/cm^3 , el límite central es de 1.3434 g/cm^3 y el límite inferior es de 1.3355 g/cm^3 .

En enero empieza con muestras fuera del límite superior y luego existe una racha entre el límite superior y central con 15 datos consecutivos (9 al 23). Febrero posee 49 muestras fuera del límite inferior, considerando que existió una causa que afectara la densidad del grano de café oro. Entre marzo y abril existe otra racha, de la muestra 205 a la 221, posiblemente se presentó la misma anomalía que causa una similitud en la densidad en los granos de café oro provenientes de Costa Rica. En julio es el mes con más muestras, siendo un total de 59 muestras, por debajo del límite inferior, esto quiere decir que hubo una circunstancia que afectara al grano con densidades menores. El gráfico de rangos móviles (figura 42) presenta la inestabilidad de las variables individuales, causando 30 puntos fuera del límite superior (0.00973 g/cm^3), además de presentar varias rachas que fueron provocadas por circunstancias atípicas.

D. Nicaragua

a. Año 2012 Café Tostado y Molido

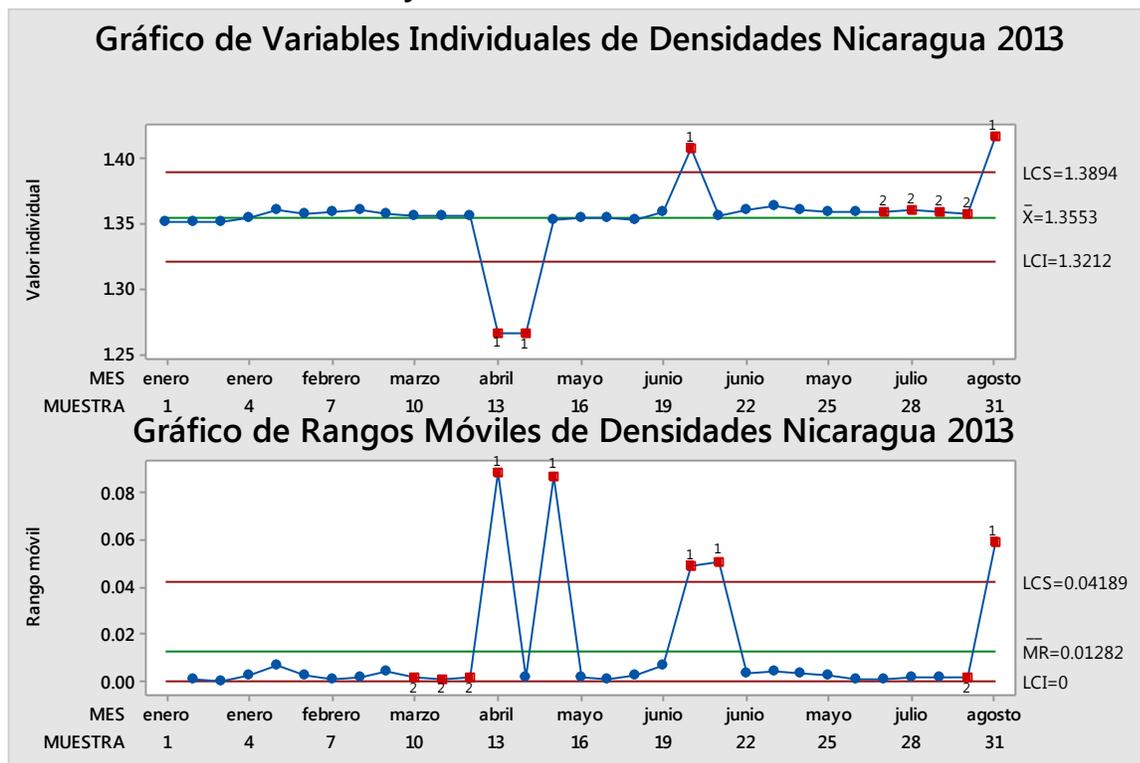


Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 43 Gráfico de control Nicaragua 2012

NQCC Antigua analizo 13 muestras y solo 4 estuvieron fuera de control (cuadro 27A). Las muestras 1, 2 y 4 sobrepasaron el límite inferior (1.3497 g/cm^3), pero luego se presenta una ligera tendencia creciente y la muestra 12 se coloca fuera del límite superior (1.3579 g/cm^3); a pesar de encontrar pocos puntos fuera de control, esto no afectara a la dispersión del proceso de calidad, de forma que en el gráfico de rangos móviles muestra que las densidades reflejan que están bajo control. (figura 43)

b. Año 2013 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

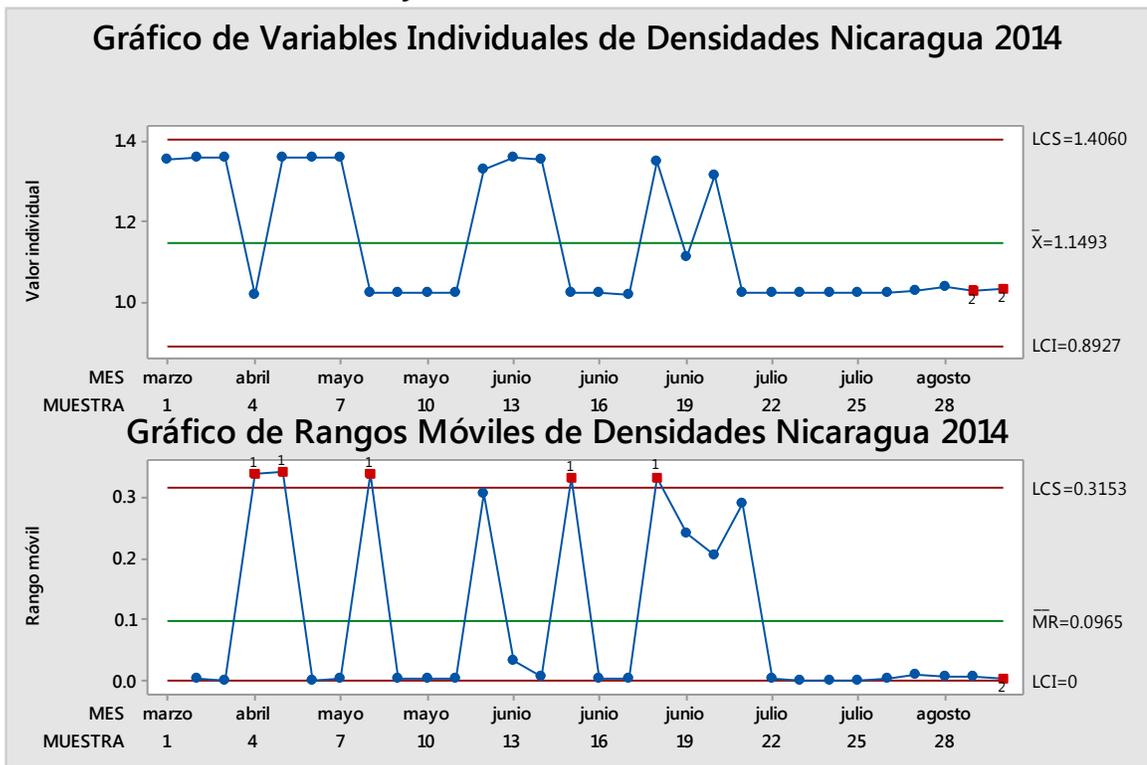
Figura 44 Gráfico de control Nicaragua 2013

En el año 2013 aumentó la cantidad de muestras analizadas (cuadro 28A), 31 en total. Se puede observar en el gráfico de variables individuales (figura 44) que hubo una estabilidad en las densidades analizadas en enero, febrero y marzo; pero en abril 2 muestras (13 y 14) presentaron densidades bastantes bajas, superando el límite inferior (1.3212 g/cm^3), se considera que hubo algo que causara la disminución del peso específico en el grano de café.

En mayo vuelve a estabilizarse pero en junio la muestra 20 con densidad de 1.4079 g/cm³ sobrepasa el límite superior (1.3894 g/cm³), con una diferencia de 0.0185 g/cm³ y en ese mismo tiempo se presenta una racha desde la muestra 27 a la 31, ubicándose cerca del límite central (1.3553 g/cm³).

La gráfica de rangos móviles (figura 44) muestra la alta diferencia que hubo entre las muestras que estuvieron fuera de control y aquellas que estaban dentro de los límites; esta variabilidad se puede observar en las muestras 13, 15, 20, 21 y 31 por encima del límite superior (0.04189 g/cm³), además se puede observar 2 rachas, esto debido a que las muestras analizadas durante enero, febrero y marzo presentaron densidades homogéneas, lo mismo ocurre en mayo, julio y agosto. Por lo que se supone que existió una causa que afectara la calidad del grano de café oro.

c. Año 2014 Café Tostado y Molido

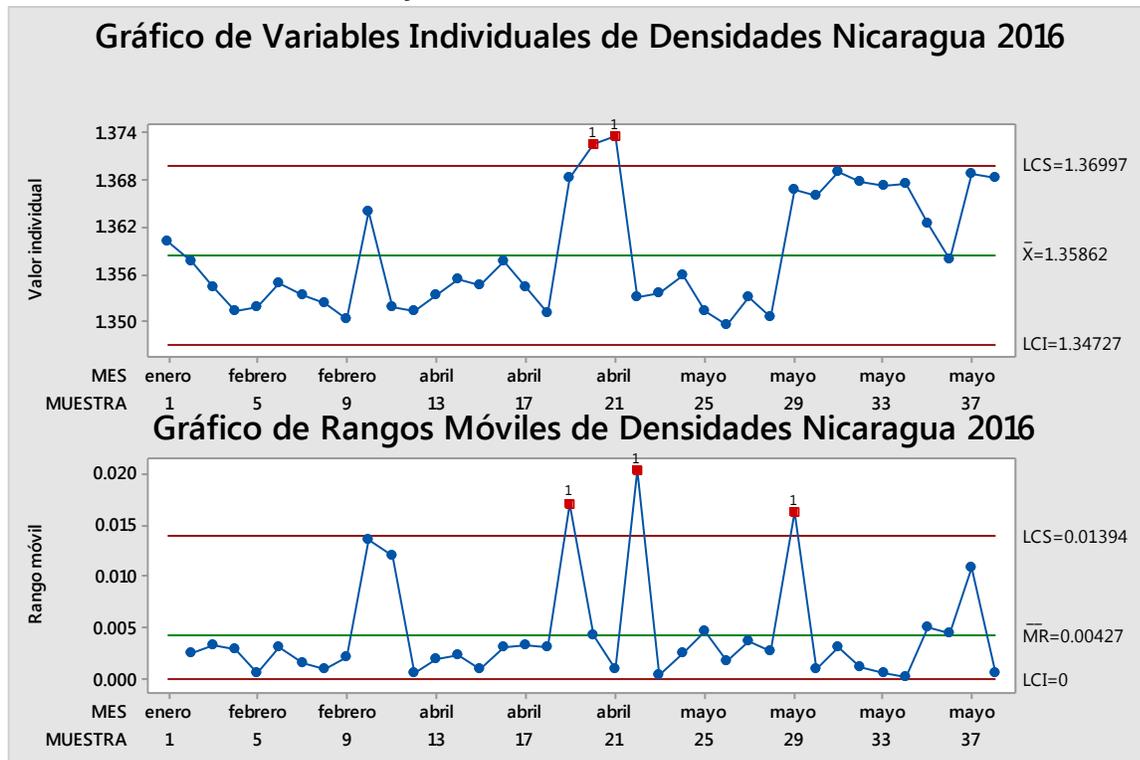


Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 45 Gráfico de control Nicaragua 2014

En el año 2014 las muestras estuvieron bajo control (cuadro 29A), pero se produjo una inestabilidad, ya que se denota grandes fluctuaciones que pueden producir uno o más puntos fuera de los límites de control (figura 45); este patrón se puede observar en el gráfico de rangos móviles, ubicando 5 muestras fuera del límite superior (0.3153 g/cm^3), hay bastantes diferencias entre las muestras que se encuentran bajo control, por lo tanto, se considera que hay una causa que afecta la densidad del grano. Por último se observa una racha de 10 muestras consecutivas (muestra 21 a 30), sugiriendo que existió una anomalía que incidiera en la densidad del grano de café.

d. Año 2016 Café Tostado y Molido



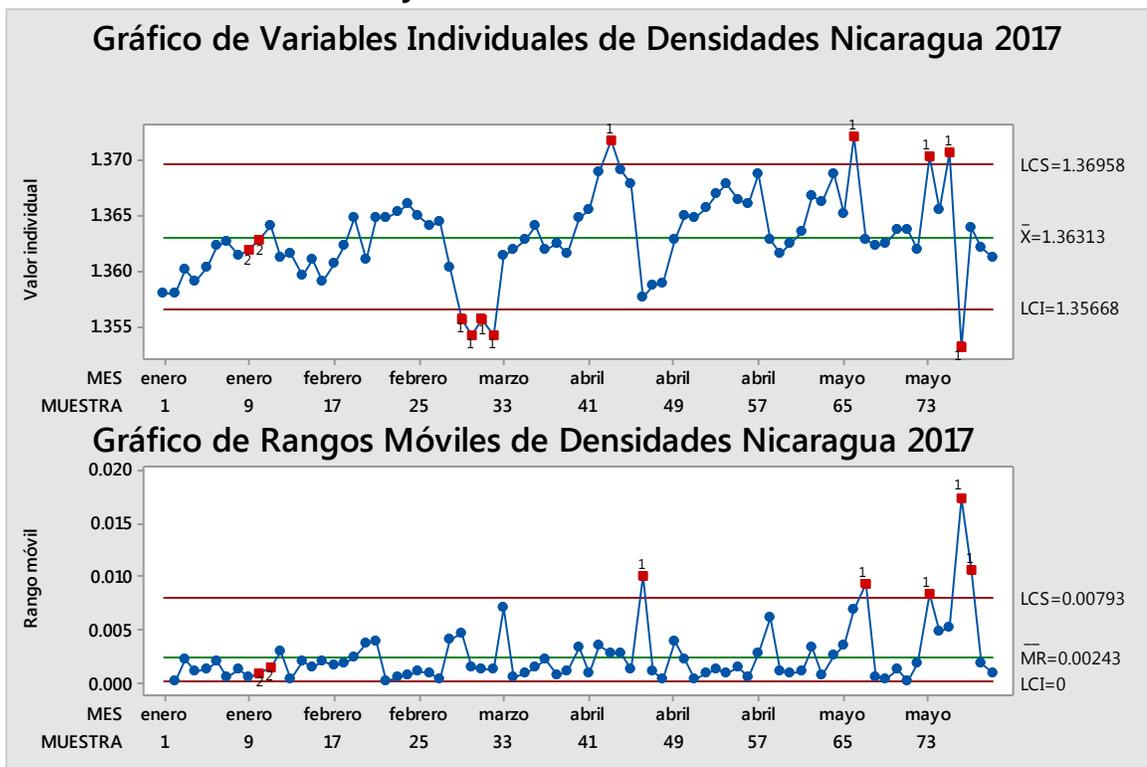
Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 46 Gráfico de control Nicaragua 2016

El gráfico de variables individuales para el año 2016 presenta la mayoría de los datos por debajo del límite inferior (1.3472 g/cm^3), durante los meses de enero, febrero y parte de abril (cuadro 30A).

En abril las muestras 20 y 21, con densidades de 1.3726 g/cm³ y 1.3736 g/cm³ respectivamente, sobrepasan el límite superior (1.3699 g/cm³). Estas mismas muestras se sitúan por encima del límite superior de la gráfica de rangos móviles (0.01394 g/cm³). En mayo se presenta un crecimiento de las densidades de las muestras analizadas por NQCC Antigua ubicándose al margen del límite superior, sin embargo las gráficas no indican algún otro patrón que haya influenciado en las disminuciones y aumentos de las densidades durante todo el año. (figura 46)

e. Año 2017 Café Tostado y Molido



Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Figura 47 Gráfico de control Nicaragua 2017

Aumentaron la cantidad de muestras analizadas con un total de 78 muestras (cuadro 31A). De enero se logra observar que las densidades se encuentran bajo una racha indicando la presencia de una racha (figura 47); en febrero las densidades se encuentran bajo control.

Es hasta en marzo que se presentan 4 muestras con bajas densidades (29 a 32), es posible que hayan sido provocadas por alguna causa que produjera esta baja calidad, aun en abril y mayo se vuelve a estabilizar. Debido a las altas y bajas que se produjeron en estos meses se presentan diferencias significativas entre las muestras en el gráfico de rangos móviles colocándose por encima del límite superior (0.00793 g/cm^3); también se observa la racha que anteriormente fue mencionada.

3.3.6 Conclusiones

1. Guatemala

Guatemala ha presentado inestabilidad en los últimos años, según las gráficas de control, el año 2013 y 2014 la calidad de la densidad de café oro estuvo fuera de control; por lo que se supone que hubo causas anormales que influyeron tanto positivamente y negativamente. Estas causas pueden haber surgido por alguna mala práctica en el beneficiado o algún factor de manejo agronómico, ya sea fertilización, riego, ataque de plagas o incluso factores climáticos. Se puede observar que la cantidad de muestras evaluadas por NQCC Antigua se ha incrementado cada año, 372 muestras en 2017 a excepción del año 2015 con 9 muestras analizadas, esto quiere decir que la demanda de café oro proveniente de este país ha aumentado por lo cual es importante manejar y controlar esta calidad y que la extracción de café tostado y molido presente las características sensoriales deseables.

2. México

México ha tenido mejor estabilidad de las densidades de café oro que los demás países, son pocas las muestras que se sitúan por fuera de los límites de control. La “racha” es el patrón que más se puede observar a lo largo de este tiempo por lo que se considera que hubieron causas que hayan provocado una similitud en las densidades de las muestras provenientes de este país. En el año 2017 presentó un aumento de muestras analizadas por NQCC Antigua, con un total de 101 muestras analizadas y solo 5 muestras contenían densidades fuera de los límites de control, por lo que México ha presentado una calidad estable en estos 6 años de producción para el programa de café tostado y molido.

3. Costa Rica

Costa Rica ha incrementado el análisis de muestras para cada año, a pesar de haber una baja de muestras analizadas en 2015 para cada país, Costa Rica envió 54 muestra a NQCC Antigua; en este año se presenta una racha de 23 datos consecutivos fuera del límite inferior, lo cual sugiere que sí hubo una causa que produjera bajas densidades en las muestras provenientes de este país.

El año 2017 de Costa Rica presenta el mayor número de muestras analizadas para el programa de café tostado y molido, con un total de 598 muestras, aun así 139 muestras obtuvieron densidades fuera de la calidad; no se determinó un patrón que haya causado la inestabilidad de estas muestras, pero sí se debe considerar que existió una anomalía que haya provocado un irregularidad de las densidades. El patrón que comúnmente se presenta en estos años es la “racha”, este patrón consiste que varios datos consecutivos obtengan una similitud en cuanto a la densidad.

4. Nicaragua

Nicaragua es el país con menos muestras analizadas por año, el año 2015 sin ninguna muestra analizada, aun así la cantidad de muestras ha incrementado y sí se ha presentado una estabilidad de las densidades a lo largo de este tiempo. Se han encontrado pocas muestras con densidades fuera de control pero no se detectó algún patrón que los haya causado, el patrón encontrado regularmente a través de los años es la “racha”, este patrón se encuentra dentro de los límites de control en cada año, pero se supone que hubo una circunstancia que haya provocado una similitud de densidades en las muestra de café oro. En el año 2014 se presenta una inestabilidad en la densidad de las muestras pero ninguna sobrepaso los límites de control.

3.4 Bibliografía

1. Bureau Veritas, 2016. Gráficos de control por variables (en línea). Barcelona, España. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: https://issuu.com/phillnav/docs/graficos_control_variables_david201
2. Cadenas Trejo, M.G., 2012. Cartas de control. (en línea) México D.F., México. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialupvmtareasytrabajos.files.wordpress.com/2012/08/cartas-de-control-por-variables.pdf>
3. Micromeritics Instrument Corporation, 2001. Operator's manual AccuPyc II 1330 pycnometer. (en línea). Norcross, Estados Unidos. 106 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: https://epic.awi.de/id/eprint/45765/1/Accupyc1330_manual.pdf
4. Sánchez, I., 2011. Capítulo 4. Control de procesos por variables (en línea). España, Universidad Carlos III de Madrid en Getafe. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/leganes/ing_telecomunicacion/metodos_mejora_calidad/MEMC/doc_generica/Temario/CapCVar/CapCVariables.pdf
5. Sinar technology, 2014. Manual de calibración para Sinar AP 6000 Coffee Moisture Analyzer. (en línea). Camberley, Inglaterra. 20 p. Consultado 20 mar. 2017. Disponible en: <http://manualzz.com/doc/6531028/manual---sinar-technology>.

4. ANEXOS

4.1 DEFECTOS EN CAFÉ VERDE

Nestec (1997) califica el efecto del defecto utilizando la escala siguiente:

- Escala del efecto negativo del defecto en la calidad de la taza:
 - Ninguna
 - Baja
 - Media
 - Alta
 - Muy alta

Nestec (1997) identifica seis etapas en los cuales se pueden encontrar distintos defectos característicos en cada uno.

A. Etapa I: Granos dañados en el campo

a. Grano dañado por la broca del café

- Descripción: el café dañado por la broca del café (*Hypothenemus hampei*) presenta más de tres pequeños agujeros en un grano, siendo un diámetro de 0.3 mm a 1.5 mm. A veces parte del tejido del grano ha sido roído, dando el grano un aspecto desigual.
- Causa: broca del café (*Hypothenemus hampei*)
- Tostado: el grano se oscurece más que otros granos tostados.
- Perfil de la taza: se pierde gran parte del aroma, el sabor y la acidez tienen una característica sin sabor.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alta.

b. Grano dañado por Antestiopsis

- Descripción: el café dañado por *Antestiopsis* presenta un grano marrón a negro muy marcado, arrugado y cicatrizado.
- Causa: cerezas atacadas por bichos de antestia que perforan y succionan el jugo de fruta inmadura.
- Perfil de la taza: se pierde totalmente el aroma, el sabor y la acidez tienen una característica maderosa.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alta.

c. Grano mantequilla

- Descripción: grano de café liso, amarillento, usualmente translúcido.
- Causa: por deficiencias de hierro en el suelo y alto pH en el suelo.
- Perfil de la taza: ligero aroma, sabor y acidez con carácter a pasto.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: medio.

d. Grano elefante

- Descripción: grano inusualmente grande, esférico en forma. Es más frecuente en Robusta que Arábica.
- Causa: de origen genético consistiendo en dos o más granos montados, resultado de una falsa poliembriónia.
- Tostado: los granos elefante se tuestan desigualmente en presencia de granos normales.
- Perfil en taza: no posee efecto significativo en la calidad.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: ninguno.

e. Grano triangular

- Descripción: triangular en sección transversal.
- Causa: de origen genético resultante del desarrollo de tres granos por cereza.
- Perfil en taza: puede otorgar un ligero sabor a inmaduro.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de ninguno a poco.

f. Grano caracol

- Descripción: grano de café ovalado en forma.
- Causa: causa genética resultante del desarrollo de una semilla sola dentro del fruto, donde la otra semilla es abortada.
- Tostado: el grano caracol se tuesta mejor cuando no se mezclan con los granos planos debido a que ellos giran más fácilmente durante el tostado.
- Perfil en taza: efecto ligeramente positivo en la calidad de la taza debido a un tueste más homogéneo.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: ninguno.

g. Grano vano

- Descripción: usualmente un grano bastante plano, ligeramente raído y laminoso en apariencia, aunado a un pequeño tamaño.
- Causa: defecto de un mal crecimiento que se origina por deficiencias nutricionales.
- Tostado: difícil de tostar, significativa pérdida de peso. Algunos granos llegan a carbonizarse.
- Perfil en taza: pequeña incidencia de sabores no deseados. Tiende a disminuir el aroma, sabor y acidez aunado a una nota a madera.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: mediano

h. Concha del grano elefante

- Descripción: parte externa del grano elefante.

- Causa: división o fragmentación del grano elefante durante el proceso de trilla.
- Tostado: el grano tiende a quebrarse durante el tostado y sus bordes se chamuscan.
- Perfil en taza: disminuye el aroma y sabor, por otro lado no hay incidencia significativa en la calidad de la taza cuando el tostado es adecuado.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de ninguno a poco.

i. Cuerpo del grano elefante

- Descripción: parte interna del grano elefante.
- Causa: división o fragmentación del grano elefante durante el proceso de trilla.
- Tostado: el tostado del grano es desigual.
- Perfil en taza: ninguno o poco efecto en la calidad de la taza cuando el tostado del grano es adecuado.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de ninguno a poco.

j. Grano dañado por helada

- Descripción: grano con un color pardo a negro por fuera y por dentro. Manchado con un color pardo o negro claro brillante de acuerdo a la intensidad de la helada. En granos oscuros la cutícula plateada puede ser reluciente y con gran adherencia.
- Causa: heladas

- Perfil en taza: es indiferente si el daño fue ligero o severo, siempre causa pérdida de aroma, sabor y acidez y decrece el cuerpo. Heladas severas resultan en intensos sabores no deseados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de mediano a muy alto, dependiendo la intensidad de la helada.

k. Grano inmaduro

- Descripción: grano pequeño en forma de “canao”, frecuentemente con una superficie rugosa. El color final varía de un color verde metálico a un verde oscuro o casi negro con una cutícula plateada brillante, dependiendo de las condiciones de secamiento. El grano posee una cutícula plateada muy adherente. Paredes celulares y estructuras internas con un desarrollo incipiente. Los granos son de menor tamaño que los granos maduros.
- Causa: problemas en el crecimiento (sequías, stress, fertilización, plagas y enfermedades). Granos de cerezas recolectadas antes de la maduración. Poca incidencia por el método seco debido a que las cerezas inmaduras son parcialmente removidas por flotación, pero alta incidencia con métodos mecánicos de cosecha (arábigo).
- Tostado: tueste lento e irregular del grano. Los granos denotan un color pálido característico en el tueste.
- Perfil en taza: incrementa lo amargo. Disminuye el aroma, sabor y acidez. El carácter verde puede ser percibido como un sabor a químico. Algunas veces puede presentarse un sabor a fermento.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de mediano a alto.

l. Grano arrugado

- Descripción: granos son arrugados y de poco peso.

- Causa: árboles estresados, frutos poco desarrollados debido a sequías.
- Perfil en taza: poca disminución del aroma, sabor y acidez. Algunas veces presenta una nota verde (grano inmaduro).
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a mediano.

B. Etapa II: Grano dañado en campo o en procesamiento

a. Grano negro

- Descripción: grano de café con más del 50% de la superficie externa e interna de color negro. Grano de café con más del 50% de la superficie externa de color negro. Aspecto como de carbón y un color opaco con una superficie externa granulosa y frecuentemente granos pequeños. Cutícula plateada adherente, apariencia indeseable, corte central alargado, ligeramente encogidos y frecuentemente con forma de canoa (granos delgados con los bordes algo puntiagudos).
- Causa: ataques por plagas y enfermedades; deficiencia de carbohidratos en el grano debido a pobres prácticas culturales e insuficiente agua durante la maduración del fruto; cerezas sobre maduras recolectadas del suelo; granos inmaduros afectados por un insuficiente secado; granos/cerezas que fueron expuestas a una sobre fermentación por mohos y un subsiguiente secado; pobre secamiento o un re-humedecimiento. Incidencia alta en cafés procesados por el método seco.
- Tostado: tostado lento. Los granos se tornan opacos y amarillentos. Rara vez alcanzan el segundo crujido durante el tostado. Poca pérdida de peso.
- Perfil en taza: total pérdida de aroma, sabor, acidez y cuerpo. Significativa incidencia de sabores no deseados.

- Efecto negativo en la calidad de la taza: alto

b. Grano parcialmente negro

- Descripción: grano de café donde el 50% o menos de la superficie externa e interna es negra. Grano de café donde el 50% o menos de la superficie externa es negra.
- Causa: el mismo que para los “granos negros”
- Tostado: tostado lento.
- Perfil en taza: incidencia mínima de sabores no deseados. Disminución de aroma, sabor y acidez.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de medio a alto.

c. Grano pardo

- Descripción: granos de color pardo o pardo-oscuro.
- Causa: secamiento lento y prolongado. Daño por heladas o muerte súbita en la planta.
- Perfil en taza: incidencia alta de sabores no deseados. Poca pérdida de peso. Total pérdida de aroma, sabor y acidez.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alto.

d. Grano ceroso

- Descripción: grano de café traslúcido, de apariencia ceroso. Varía desde coloraciones amarillentas verdosas a rojo-pardo oscuro, el cual es el más típico. Poca o muy poca película plateada. Olores indeseables cuando el grano se hace añicos. Algunas veces una pequeña cavidad es visible en la base del grano y la superficie tiene una apariencia podrida y fibrosa.

- Causa: grano proveniente de cerezas recolectadas con sobre maduración, parcialmente secas. Efecto de fermentación provocado por bacteria en la superficie y el interior afectando el tejido del grano de los cafés procesados en húmedo.
- Tostado: tienden a tostarse rápidamente, incrementa los daños en el tueste provocando también un color oscuro.
- Perfil en taza: varía desde una pérdida de acidez con un bajo a mediano carácter herbáceo a una pérdida total de aroma y sabor con una gran intensidad a fermento.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: alto.

e. Grano con cutícula rojiza

- Descripción: granos con cutícula roja son particularmente visibles en el corte central del grano.
- Causa: sobre maduración. retraso en el despulpado. Sobre fermentación. Daño por helada, lavado inapropiado. Acumulación de efluentes en la pila de fermentación.
Daños en el secado mecánico (sobre-calentamiento, falta de suficiente movimiento)
- Perfil en taza: ligera disminución de aroma, sabor y acidez. Algo verdoso en sabor (herbal).
- Efecto negativo en la calidad de la taza: bajo.

f. Grano con película plateada

- Descripción: grano con una película plateada fuertemente adherente.

- Causa: efectos por sequía. Granos inmaduros de tamaño normal. Insuficiente tiempo de fermentación. Condiciones desfavorables de secado (muy lento). Bastante común en cafés procesados en seco.
- Perfil en taza: incrementa la amargura y astringencia. Ligera disminución de aroma, sabor y acidez. De baja a mediana incidencia de un carácter verde (herbal)
- Efecto negativo en la calidad de la taza: mediano.

C. Etapa III: Grano daño por procesamiento

a. Grano mordido por el despulpador

- Descripción: grano mordido o magullado durante el despulpado (café lavado), frecuentemente con marcas pardas o negras resultantes de ataques microbianos secundarios.
- Causa: malos ajustes o alimentando de cerezas inmaduras o de tamaños diferentes el despulpador.
- Perfil en taza: de baja a mediana pérdida de aroma, sabor y acidez, dependiendo del grado de intensidad. Sabores químicos y / o fermentados presentes en menor medida.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: medio.

b. Grano machacado, aplastado

- Descripción: granos machacados frecuentemente se encuentran parcialmente divididos y pálidos (blanqueados) con el corte central del grano totalmente abierto.

- Causa: granos pisoteados durante el secamiento. Despulpado de granos suaves, semisecados. Sobre llenado de granos sub-secados. (En la despulpadora manual con mortero)
- Tostado: tostado desigual.
- Perfil en taza: ligera pérdida de acidez y disminución de sabor y aroma. Sabores a fermento van de medianos a elevados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de medio a alto.

c. Grano cereza media cara

- Descripción: solo parte de la pulpa ha sido removida durante el despulpe.
- Causa: despulpe de granos inmaduros, sobre-maduros o cerezas parcialmente secas. No se esperan en cafés naturales (proceso seco).
- Perfil en taza: poca incidencia de sabores no deseados. Poca disminución de aroma, sabor y acidez.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

d. Grano apestoso, fétido

- Descripción: grano de café el cual desarrolla un olor bastante desagradable cuando se hace añicos o se muele. Color pardo-claro, pardo o gris pero siempre opaco en color. Ocasionalmente, tiene una apariencia cerosa la cual puede causar confusión con los granos cerosos. La diferenciación a veces es difícil pero puede hacerse bajo luz ultra violeta. Generalmente una pequeña cavidad visible en la base del grano indica un embrión partido.

- Causa: sobre o repetida fermentación. Granos retenidos por mucho tiempo o expuestos a agua contaminada. Demoras en el despulpado o un defectuoso proceso de secamiento.
- Perfil en taza: total pérdida de aroma y sabor. Alta incidencia de fermentos y sabores a pudrición de pescado.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alto.

e. Grano suave, insuficientemente seco, flojo

- Descripción: grano azul-verdoso oscuro, elástico. Fácil de cortar con un cuchillo. Se torna blanco con el almacenamiento.
- Causa: sub-secado (insuficiente secamiento).
- Perfil en taza: ligera disminución de aroma y sabor.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: bajo.

f. Grano en pergamino

- Descripción: grano de café parcial o enteramente envuelto en su pergamino (endocarpio).
- Causa: en cafés lavados, la causa es un proceso fallido de trilla y un despulpe accidental por aplastamiento antes del secado.
- Tostado: riesgo de fuego durante el tostado.
- Perfil en taza: disminuye el sabor, acidez y el aroma con un distintivo sabor a madera y un sabor químico perceptible.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de medio a alto.

g. Cereza seca, grano en coco

- Descripción: fruta seca conteniendo el grano.
- Causa: no se espera en cafés lavados.
- Tostado: riesgo de fuego durante el tostado.
- Perfil en taza: ligera pérdida de acidez, aroma y sabor con ocasionales incidencias de sabores no deseados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

h. Grano sobre seco

- Descripción: grano opaco o ligeramente amarillo, el cual es quebradizo y se hace añicos bajo presión.
- Causa: sobre secamiento (grano con contenido de humedad de 9 % o menos)
- Tostado: tendencia a carbonizarse o quemarse durante el tostado.
- Perfil en taza: disminuye ligeramente el sabor, acidez y además posee una nota verdosa. Ocasionalmente con un sabor a madera puede aparecer.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: medio.

i. Grano cristalizado

- Descripción: grano de color gris-azul, quebradizo y fácilmente se rompe.
- Causa: temperaturas de secado muy altas (superiores a los 50 °C).
- Tostado: los granos se quiebran durante el tostado.

- Perfil en taza: disminuye ligeramente el aroma, acidez, cuerpo, y sabor además denota un sabor verdoso.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

j. Grano fragmentado

- Descripción: fragmentos de granos de café con un volumen menor a la mitad de un grano completo.
- Causa: procesos en general. La mayoría de las veces ocurre durante los procesos de despulpe y de trilla.
- Tostado: riesgo de fuego y tendencia a carbonizarse durante el tostado.
- Perfil en taza: disminuye ligeramente el cuerpo, lo cual puede afectar al sabor, acidez y aroma.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

k. Grano quebrado

- Descripción: fragmentos de grano con un volumen igual o mayor a la mitad de un grano entero.
- Causa: procesos en general. La mayoría de las veces durante los procesos de despulpe y de trilla del grano.
- Tostado: tostado desigual
- Perfil en taza: puede ligeramente afectar el cuerpo, la acidez, aroma y sabor.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: bajo.

l. Grano tostado

- Descripción: grano de color pardo claro.

- Causa: contacto prolongado con superficies calientes de metal, provenientes de elementos de las secadoras (plato perforado). No esperado en cafés naturales.
- Perfil en taza: disminuye ligeramente el sabor, acidez y aroma dando un carácter a madera, lo cual incrementa la astringencia y amargura.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: mediano.

D. Etapa IV: Grano dañado por procesamiento o almacenamiento

a. Grano cardenillo

- Descripción: granos infestados por microorganismos y cubiertos con un polvo amarillo rojizo.
- Causa: sobre-fermentación. Prolongada interrupción del proceso de secamiento. Almacenamiento con un contenido de humedad muy alto. Poca ocurrencia con los cafés naturales.
- Perfil en taza: disminución de aroma, sabor y acidez con distintiva presencia de sabores no deseados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: alto.

b. Grano agrio, vinagre, acre

- Descripción: granos desde color amarillo a pardo-claro o de rojizos a pardo-oscuro, los dos se presentan en la superficie externa e interna. El corte central libre de cubiertas. La película plateada se torna rojiza. Olor a vinagre. Pequeña cavidad ocasionalmente visible en la base del grano, lo cual indica pudrición del embrión. Pueden también presentar una apariencia cerosa.

- Causa: tiempo excesivo entre la cosecha y el despulpe. Sobre-fermentación. Piletas de fermentación sucias. Uso de agua contaminada. Almacenamiento con contenido de humedad muy elevada. Fermentación de cerezas sobre maduras en un proceso lento de secamiento causado por capas profundas las que resultan en el desarrollo de excesivo calor interno y la posterior destrucción de los embriones.
- Perfil en taza: disminuye significativamente el aroma y el sabor. Alta incidencia de sabores agrios y / o fermentos, vinosos y acéticos.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: Muy alto.

c. Grano veteado

- Descripción: grano de café mostrando un color verde irregular, con parches blancuzcos o amarillos.
- Causa: ineficiente secado o rehumedecimiento después del secado, frecuentemente debido al rompimiento del grano en pergamino.
- Perfil en taza: disminuye ligeramente el aroma, sabor y especialmente la acidez.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

E. Etapa V: Grano dañado por almacenamiento

a. Grano corcho-esponjoso

- Descripción: grano blancuzco con consistencia como de corcho. Puede ser rasgado por la uña.
- Causa: indebida absorción de humedad durante el almacenamiento o el transporte llevando al grano a deteriorarse por actividad enzimática.

- Tostado: los granos se tuestan rápidamente y tienden a carbonizarse.
- Perfil en taza: ligera disminución de aroma, sabor y acidez, con un carácter a madera.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

b. Grano blanco, de baja densidad, flotador

- Descripción: grano de que flota en el agua debido a su baja densidad cuando se comparan con granos saludables. Blanco en color y más voluminoso que un grano normal.
- Causa: causa no enteramente identificada, pero se supone que ocurre durante el almacenamiento.
- Tostado: bastante pérdida por tostado, los granos presentan un color pardo tiznado.
- Perfil en taza: disminución del sabor, acidez, aroma y presenta un carácter a madera.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: medio.

c. Grano reposado, envejecido

- Descripción: opaco en apariencia con una superficie moteada por lunares claros. olor a café viejo.
- Causa: un prolongado almacenamiento bajo condiciones adversas.
- Perfil en taza: disminución de aroma, sabor y acidez; con un sabor distintivo a madera.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de medio a alto.

d. Grano blanco

- Descripción: superficie del grano de color blanco, variando de un verde pálido a un color marfil claro, algunas veces con un patrón variado. Densidad y estructura interna normales.
- Causa: decoloración de la superficie debido a bacterias del género *Coccus* durante el almacenamiento o el transporte. Generalmente asociado con café de cultivos viejos. También causado por el rehumedecimiento después del proceso de secado.
- Perfil en taza: disminución del sabor y aroma. Sabor a rancio para cada variedad de café.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

e. Grano mohoso

- Descripción: granos de café que muestran un crecimiento de moho el cual es visible a simple vista. Desprende un color característico a moho.
- Causa: condiciones defectuosas de humedad y temperatura durante el almacenamiento y el transporte.
- Perfil en taza: total pérdida de aroma, sabor y acidez con un sabor pronunciado a moho.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alto.

f. Grano ligeramente dañado por plagas del café almacenado

- Descripción: granos con tres o menos pequeños agujeros o túneles. Diámetro de los agujeros mayor a 1.5 mm. Difieren de los granos dañados por la broca del café porque los agujeros no son de corte limpio y hay menos infección secundaria. No hay presencia de insectos.

- Causa: granos dañados por plagas de grano almacenado. Generalmente el gorgojo del café *Araecerus fasciculatus*
- Perfil en taza: disminución del sabor, acidez y aroma y ligera pérdida de cuerpo.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

g. Grano severamente dañado por plagas del café almacenado

- Descripción: granos con más de 3 agujeros o túneles. Parte del tejido del grano ha sido destruido. El diámetro de los agujeros mayores a 1.5 mm difieren de los granos atacados por broca del café porque los agujeros no son de corte limpio y hay menos infección secundaria. No hay presencia de insectos.
- Causa: ataque de plagas de almacenamiento.
- Perfil en taza: pérdida de aroma, sabor, cuerpo y acidez con alta incidencia de sabores no deseados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de medio a alto.

h. Grano infestado por plagas del café almacenado

- Descripción: granos de café que albergan uno o más insectos vivos o muertos en cualquier estado de desarrollo así como excrementos o fragmentos de insectos.
- Causa: infestación por plagas de almacenamiento.
- Perfil en taza: pérdida de aroma, sabor, cuerpo, y acidez con una alta incidencia de sabores no deseados.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: alto.

i. Grano moteado

- Descripción: granos de café con manchas negras (pequeños parches de cutícula negra remanentes).
- Causa: granos almacenados con un alto contenido de humedad.
- Perfil en taza: pérdida de aroma, sabor, cuerpo y acidez con una alta intensidad de sabores no deseados, principalmente sabores a químico y fermentos.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: muy alto.

F. Partes secas del fruto del café**a. Cáscara de pergamino**

- Descripción: fragmento del endocarpio seco (pergamino). El pergamino es frecuentemente manchado por el pigmento de la pulpa en los cafés naturales.
- Causa: inadecuada separación después del proceso de trilla. Más frecuente en cafés lavados.
- Tostado: riesgo de fuego durante el tostado.
- Perfil en taza: ligera disminución de aroma y sabor con ligero sabor verdoso.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de ninguno a bajo.

b. Cascarilla

- Descripción: fragmento seco de la envoltura externa (pericarpio). La cáscara y el pergamino se unen conjuntamente.

- Causa: inadecuada separación después del proceso de trilla. Más frecuente en cafés naturales.
- Tostado: riesgo de fuego durante el tostado.
- Perfil en taza: disminución de aroma con un ligero sabor a químico.
- Efecto negativo en la calidad de la taza: de bajo a medio.

4.2 RESULTADOS DE LOS RANGOS MÓVILES Y LÍMITES DE CONTROL DE LAS DENSIDADES DE CAFÉ DE LOS PAÍSES LIGADOS AL PROGRAMA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO.

a. Guatemala 2012-2017

Cuadro 9A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2012.

MUESTRA	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	junio	1.348		1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
2	junio	1.3527	0.0047	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
3	junio	1.3695	0.0168	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
4	junio	1.3515	0.018	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
5	junio	1.325	0.0265	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
6	junio	1.3511	0.0261	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
7	junio	1.35	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
8	junio	1.3449	0.0051	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
9	junio	1.3443	0.0006	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
10	junio	1.3451	0.0008	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
11	junio	1.3459	0.0008	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
12	junio	1.3432	0.0027	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
13	junio	1.348	0.0048	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
14	junio	1.3575	0.0095	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
15	junio	1.345	0.0125	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
16	junio	1.3446	0.0004	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
17	junio	1.3444	0.0002	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
18	junio	1.3412	0.0032	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
19	junio	1.343	0.0018	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
20	junio	1.3423	0.0007	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
21	junio	1.3435	0.0012	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
22	julio	1.3472	0.0037	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
23	julio	1.3463	0.0009	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0

24	julio	1.3458	0.0005	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
25	julio	1.3483	0.0025	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
26	julio	1.3489	0.0006	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
27	julio	1.355	0.0061	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
28	julio	1.3359	0.0191	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
29	julio	1.356	0.0201	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
30	julio	1.3548	0.0012	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
31	julio	1.3574	0.0026	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
32	julio	1.3553	0.0021	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
33	julio	1.352	0.0033	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
34	julio	1.3506	0.0014	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
35	julio	1.3533	0.0027	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
36	julio	1.352	0.0013	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
37	julio	1.3493	0.0027	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
38	julio	1.3502	0.0009	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
39	julio	1.3474	0.0028	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
40	julio	1.3466	0.0008	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
41	julio	1.3503	0.0037	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
42	julio	1.3504	1E-04	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
43	julio	1.3485	0.0019	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
44	julio	1.3604	0.0119	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
45	julio	1.3577	0.0027	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
46	julio	1.3458	0.0119	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
47	agosto	1.3521	0.0063	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
48	agosto	1.3546	0.0025	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
49	agosto	1.3588	0.0042	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
50	agosto	1.3433	0.0155	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
51	agosto	1.3424	0.0009	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
52	agosto	1.3596	0.0172	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
53	agosto	1.3447	0.0149	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
54	agosto	1.3449	0.0002	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
55	agosto	1.3438	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
56	agosto	1.3479	0.0041	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
57	agosto	1.3433	0.0046	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
58	agosto	1.3437	0.0004	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
59	agosto	1.3475	0.0038	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
60	agosto	1.3508	0.0033	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
61	agosto	1.342	0.0088	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
62	agosto	1.3276	0.0144	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
63	agosto	1.3455	0.0179	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
64	agosto	1.3417	0.0038	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
65	agosto	1.3389	0.0028	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
66	agosto	1.3464	0.0075	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
67	agosto	1.3463	1E-04	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
68	agosto	1.347	0.0007	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
69	agosto	1.3456	0.0014	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0

70	agosto	1.3419	0.0037	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
71	agosto	1.3489	0.007	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
72	agosto	1.3468	0.0021	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
73	agosto	1.3428	0.004	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
74	agosto	1.3439	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
75	agosto	1.345	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
76	agosto	1.3452	0.0002	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
77	agosto	1.3441	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
78	agosto	1.3493	0.0052	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
79	septiembre	1.3464	0.0029	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
80	septiembre	1.3478	0.0014	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
81	septiembre	1.3492	0.0014	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
82	septiembre	1.3456	0.0036	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
83	septiembre	1.3471	0.0015	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
84	septiembre	1.3459	0.0012	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
85	septiembre	1.3458	1E-04	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
86	septiembre	1.3452	0.0006	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
87	septiembre	1.3516	0.0064	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
88	septiembre	1.3493	0.0023	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
89	septiembre	1.3465	0.0028	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
90	septiembre	1.3461	0.0004	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
91	septiembre	1.343	0.0031	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
92	septiembre	1.3437	0.0007	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
93	septiembre	1.3482	0.0045	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
94	septiembre	1.3482	0	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
95	septiembre	1.3471	0.0011	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
96	septiembre	1.3492	0.0021	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
97	septiembre	1.3456	0.0036	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
98	septiembre	1.3436	0.002	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
99	septiembre	1.3468	0.0032	1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0
100	septiembre	1.3463		1.3474	1.3597	1.3351	0.0045	0.0148	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 10A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2013

MUESTRA	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	marzo	1.3491	0.0035	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
2	marzo	1.3456	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
3	marzo	1.3454	0.0062	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
4	marzo	1.3516	0.0053	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
5	marzo	1.3463	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
6	marzo	1.3465	0.0088	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
7	marzo	1.3553	0.0051	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
8	marzo	1.3502	0.0018	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0

9	marzo	1.352	0.3320	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
10	marzo	1.02	0.2357	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
11	abril	1.2557	0.0024	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
12	abril	1.2581	0.0014	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
13	abril	1.2567	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
14	abril	1.2572	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
15	abril	1.2576	0.0032	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
16	abril	1.2608	0.0024	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
17	abril	1.2584	0.0011	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
18	abril	1.2573	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
19	abril	1.2572	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
20	abril	1.2571	0.0012	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
21	abril	1.2559	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
22	abril	1.2558	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
23	abril	1.2562	0.0010	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
24	abril	1.2552	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
25	abril	1.2553	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
26	abril	1.2557	0.0021	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
27	abril	1.2536	0.0006	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
28	abril	1.2542	0.0010	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
29	abril	1.2552	0.0009	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
30	abril	1.2561	0.0008	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
31	abril	1.2553	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
32	abril	1.2558	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
33	abril	1.2554	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
34	abril	1.2555	0.0008	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
35	abril	1.2563	0.0012	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
36	abril	1.2551	0.0020	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
37	abril	1.2571	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
38	abril	1.2566	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
39	abril	1.257	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
40	abril	1.2573	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
41	abril	1.2577	0.0017	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
42	abril	1.2594	0.0019	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
43	abril	1.2575	0.0013	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
44	abril	1.2588	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
45	abril	1.2589	0.0042	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
46	abril	1.2547	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
47	abril	1.2545	0.0978	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
48	abril	1.3523	0.0067	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
49	abril	1.3456	0.0011	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
50	abril	1.3445	0.0020	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
51	abril	1.3465	0.0010	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
52	abril	1.3475	0.0015	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
53	abril	1.346	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
54	abril	1.3457	0.0034	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0

55	abril	1.3491	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
56	abril	1.349	0.0034	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
57	abril	1.3456	0.0048	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
58	abril	1.3408	0.0017	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
59	abril	1.3425	0.0012	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
60	abril	1.3413	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
61	abril	1.3414	0.0856	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
62	abril	1.2558	0.0879	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
63	abril	1.3437	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
64	abril	1.3436	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
65	abril	1.3432	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
66	mayo	1.3428	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
67	mayo	1.3423	0.0028	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
68	mayo	1.3395	0.0024	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
69	mayo	1.3419	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
70	mayo	1.3422	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
71	mayo	1.3425	0.0009	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
72	mayo	1.3416	0.0013	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
73	mayo	1.3429	0.0009	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
74	mayo	1.3438	0.0007	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
75	mayo	1.3445	0.0015	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
76	mayo	1.343	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
77	mayo	1.3428	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
78	mayo	1.3432	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
79	mayo	1.3434	0.0254	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
80	mayo	1.318	0.0251	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
81	mayo	1.3431	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
82	mayo	1.3432	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
83	mayo	1.3436	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
84	mayo	1.3437	-	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
85	mayo	1.3437	0.0040	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
86	mayo	1.3397	0.0017	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
87	mayo	1.3414	0.0015	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
88	mayo	1.3429	0.0010	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
89	mayo	1.3419	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
90	mayo	1.3423	0.0002	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
91	mayo	1.3421	0.0011	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
92	mayo	1.341	0.0017	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
93	mayo	1.3427	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
94	mayo	1.343	0.0034	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
95	mayo	1.3396	0.0001	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
96	mayo	1.3395	0.0013	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
97	junio	1.3408	0.0025	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
98	junio	1.3383	0.0029	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
99	junio	1.3412	-	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
100	junio	1.3412	0.0034	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0

101	junio	1.3446	0.0027	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
102	junio	1.3419	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
103	junio	1.3424	0.0009	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
104	junio	1.3415	0.0007	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
105	junio	1.3408	0.0041	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
106	junio	1.3449	0.0003	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
107	junio	1.3452	0.0021	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
108	junio	1.3431	0.0014	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
109	junio	1.3445	0.0041	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
110	junio	1.3404	0.0027	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
111	junio	1.3431	0.0020	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
112	junio	1.3411	0.0008	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
113	junio	1.3419	0.0117	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
114	junio	1.3302	0.0186	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
115	junio	1.3488	0.0047	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
116	junio	1.3441	0.0043	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
117	junio	1.3398	0.0017	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
118	junio	1.3381	0.0080	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
119	junio	1.3461	0.0182	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
120	junio	1.3643	0.0214	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
121	junio	1.3429	0.0053	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
122	junio	1.3376	0.0032	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
123	junio	1.3408	0.0038	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
124	junio	1.337	0.0046	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
125	julio	1.3416	0.0013	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
126	julio	1.3429	0.0039	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
127	julio	1.3468	0.0027	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
128	julio	1.3441	0.0007	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
129	julio	1.3448	0.0044	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
130	julio	1.3492	0.0008	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
131	julio	1.35	0.0076	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
132	julio	1.3424	0.0008	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
133	julio	1.3432	0.0062	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
134	julio	1.337	0.0062	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
135	julio	1.3432	0.0031	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
136	julio	1.3463	0.0048	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
137	julio	1.3415	0.0105	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
138	julio	1.352	0.0080	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
139	julio	1.344	-	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
140	julio	1.344	0.0030	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
141	julio	1.341	0.0052	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
142	julio	1.3462	0.0029	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
143	julio	1.3433	0.0005	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
144	julio	1.3438	0.0024	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
145	julio	1.3462	0.0031	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
146	julio	1.3493	0.0119	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0

147	julio	1.3374	0.0076	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
148	julio	1.345	0.0066	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
149	julio	1.3516	0.0012	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
150	julio	1.3528	0.0054	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
151	agosto	1.3474	0.0004	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
152	agosto	1.3478	0.0015	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
153	agosto	1.3463	0.0046	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
154	agosto	1.3417	0.0031	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
155	agosto	1.3448	0.0014	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
156	agosto	1.3462	0.0007	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
157	agosto	1.3469	0.0121	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
158	agosto	1.359	0.0193	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
159	agosto	1.3397	0.0019	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
160	agosto	1.3378	0.0207	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
161	agosto	1.3585	0.0192	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
162	agosto	1.3393	0.0117	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
163	agosto	1.351	0.0072	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
164	agosto	1.3582	0.0286	1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0
165	agosto	1.3868		1.3223	1.3449	1.2997	0.0085	0.0278	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 11A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2014.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	abril	1.3463	0.008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
2	abril	1.3543	0.0044	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
3	abril	1.3499	0.0035	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
4	abril	1.3464	0.001	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
5	abril	1.3454	0.0008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
6	abril	1.3462	0.0013	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
7	abril	1.3449	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
8	abril	1.3448	0.0025	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
9	abril	1.3473	0.006	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
10	abril	1.3533	0.0065	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
11	abril	1.3468	0.0018	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
12	abril	1.3486	0.0027	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
13	abril	1.3513	0.0042	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
14	abril	1.3471	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
15	abril	1.3466	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
16	abril	1.3465	0.0024	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
17	abril	1.3489	0.0034	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
18	abril	1.3523	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
19	abril	1.3522	0.0041	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
20	abril	1.3481	0.0036	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
21	abril	1.3445	0.0119	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

22	abril	1.3564	0.0122	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
23	abril	1.3442	0.2217	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
24	abril	1.1225	0.2248	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
25	abril	1.3473	0.0038	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
26	abril	1.3435	0.0022	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
27	abril	1.3457	0.002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
28	abril	1.3477	0.0024	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
29	abril	1.3501	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
30	abril	1.348	0.0019	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
31	abril	1.3461	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
32	abril	1.3468	0.0038	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
33	abril	1.3506	0.003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
34	abril	1.3476	0.0002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
35	abril	1.3478	0.0031	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
36	abril	1.3447	0.0072	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
37	abril	1.3519	0.0077	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
38	abril	1.3442	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
39	abril	1.3421	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
40	abril	1.3421	0.0216	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
41	abril	1.3205	0.0193	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
42	abril	1.3398	0.0011	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
43	abril	1.3409	0.0015	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
44	abril	1.3424	0.0011	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
45	abril	1.3435	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
46	abril	1.343	0.005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
47	abril	1.348	0.0029	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
48	abril	1.3451	0.0004	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
49	abril	1.3447	0.0015	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
50	abril	1.3432	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
51	abril	1.3427	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
52	abril	1.3448	0.003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
53	abril	1.3418	0.0012	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
54	abril	1.343	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
55	abril	1.3429	0.0022	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
56	abril	1.3451	0.0017	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
57	abril	1.3468	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
58	abril	1.3445	0.0036	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
59	abril	1.3481	0.0039	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
60	abril	1.3442	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
61	abril	1.3442	0.0027	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
62	abril	1.3469	0.0002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
63	abril	1.3467	0.002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
64	abril	1.3447	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
65	abril	1.3446	0.0527	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
66	mayo	1.2919	0.0363	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
67	mayo	1.3282	0.0116	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

68	mayo	1.3398	0.0095	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
69	mayo	1.3493	0.0034	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
70	mayo	1.3459	0.0016	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
71	mayo	1.3475	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
72	mayo	1.3475	0.0008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
73	mayo	1.3483	0.0008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
74	mayo	1.3475	0.002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
75	mayo	1.3455	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
76	mayo	1.345	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
77	mayo	1.3429	0.0013	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
78	mayo	1.3416	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
79	mayo	1.3409	0.0062	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
80	mayo	1.3471	0.0029	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
81	mayo	1.35	0.0029	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
82	mayo	1.3471	0.0002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
83	mayo	1.3473	0.0029	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
84	mayo	1.3502	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
85	mayo	1.3507	0.0003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
86	mayo	1.3504	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
87	mayo	1.3511	0.0037	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
88	mayo	1.3474	0.0011	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
89	mayo	1.3485	0.0006	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
90	mayo	1.3491	0.0015	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
91	mayo	1.3506	0.044	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
92	junio	1.3066	0.0419	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
93	junio	1.3485	0.0019	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
94	junio	1.3504	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
95	junio	1.3505	0.0012	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
96	junio	1.3493	0.0251	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
97	junio	1.3242	0.0249	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
98	junio	1.3491	0.099	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
99	junio	1.2501	0.1	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
100	junio	1.3501	0.0004	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
101	junio	1.3497	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
102	junio	1.3497	0.0014	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
103	junio	1.3511	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
104	junio	1.3504	0.0014	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
105	junio	1.349	0.0011	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
106	junio	1.3501	0.0019	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
107	junio	1.3482	0.0012	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
108	junio	1.3494	0.0025	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
109	junio	1.3519	0.0518	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
110	junio	1.3001	0.0199	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
111	junio	1.32	0.0086	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
112	junio	1.3114	0.2802	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
113	junio	1.0312	0.0046	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

114	junio	1.0266	0.0008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
115	junio	1.0258	0.0008	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
116	junio	1.0266	0.0039	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
117	junio	1.0227	0.0034	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
118	junio	1.0193	0.0141	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
119	junio	1.0334	0.0153	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
120	junio	1.0181	0.0115	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
121	junio	1.0296	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
122	junio	1.0296	0.0038	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
123	junio	1.0334	0.0045	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
124	junio	1.0289	0.0074	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
125	junio	1.0215	0.0092	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
126	junio	1.0307	0.0037	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
127	junio	1.027	0.0049	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
128	junio	1.0319	0.014	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
129	junio	1.0179	0.0012	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
130	junio	1.0167	0.0002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
131	junio	1.0169	0.001	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
132	junio	1.0159	0.0018	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
133	junio	1.0177	0	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
134	junio	1.0177	0.001	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
135	junio	1.0187	0.0017	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
136	junio	1.0204	0.0011	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
137	junio	1.0193	0.0031	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
138	junio	1.0162	0.0054	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
139	junio	1.0108	0.0065	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
140	junio	1.0173	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
141	junio	1.0168	0.0014	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
142	junio	1.0182	0.0003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
143	junio	1.0185	0.3351	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
144	junio	1.3536	0.314	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
145	julio	1.0396	0.0156	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
146	julio	1.024	0.0089	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
147	julio	1.0329	0.0047	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
148	julio	1.0282	0.0054	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
149	julio	1.0228	0.0082	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
150	julio	1.031	0.0073	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
151	julio	1.0237	0.0037	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
152	julio	1.02	0.0003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
153	julio	1.0197	0.0015	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
154	julio	1.0182	0.001	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
155	julio	1.0172	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
156	julio	1.0165	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
157	julio	1.0188	0.0004	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
158	julio	1.0184	0.0027	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
159	julio	1.0157	0.0244	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

160	julio	1.0401	0.0145	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
161	julio	1.0256	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
162	julio	1.0279	0.0041	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
163	julio	1.0238	0.0016	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
164	julio	1.0222	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
165	julio	1.0215	0.0118	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
166	julio	1.0333	0.0092	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
167	julio	1.0241	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
168	julio	1.0218	0.0042	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
169	julio	1.026	0.001	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
170	julio	1.025	0.0002	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
171	julio	1.0252	0.0042	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
172	julio	1.021	0.0027	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
173	julio	1.0237	0.0121	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
174	julio	1.0116	0.0049	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
175	julio	1.0165	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
176	julio	1.0188	0.0017	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
177	julio	1.0171	0.003	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
178	julio	1.0141	0.0014	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
179	julio	1.0155	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
180	julio	1.0178	0.0015	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
181	julio	1.0163	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
182	julio	1.0164	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
183	julio	1.0163	0.0004	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
184	julio	1.0167	0.0037	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
185	julio	1.0204	0.0109	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
186	julio	1.0313	0.005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
187	julio	1.0363	0.0164	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
188	julio	1.0199	0.0184	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
189	julio	1.0383	0.0132	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
190	julio	1.0251	0.0042	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
191	julio	1.0293	0.0044	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
192	julio	1.0249	0.0067	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
193	julio	1.0316	0.0079	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
194	julio	1.0237	0.0203	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
195	julio	1.044	0.022	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
196	julio	1.022	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
197	julio	1.0243	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
198	julio	1.0242	0.0058	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
199	julio	1.03	0.0007	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
200	julio	1.0293	0.0051	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
201	julio	1.0242	0.0016	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
202	julio	1.0258	0.0031	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
203	julio	1.0289	0.0077	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
204	julio	1.0212	0.0019	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
205	agosto	1.0193	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

206	agosto	1.0172	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
207	agosto	1.0193	0.0782	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
208	agosto	1.0975	0.0105	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
209	agosto	1.087	0.0683	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
210	agosto	1.0187	0.0016	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
211	agosto	1.0203	0.0017	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
212	agosto	1.0186	0.0026	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
213	agosto	1.0212	1E-04	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
214	agosto	1.0213	0.0023	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
215	agosto	1.019	0.0025	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
216	agosto	1.0215	0.0021	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
217	agosto	1.0194	0.0005	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
218	agosto	1.0199	0.0006	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
219	agosto	1.0193	0.0029	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
220	agosto	1.0222	0.0006	1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-
221	septiembre	1.0216		1.1866	1.2205	1.1528	0.0127	0.0416	-

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 12A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2015.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	septiembre	1.3444	0.001	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
2	septiembre	1.3454	0.0007	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
3	septiembre	1.3447	0.0008	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
4	septiembre	1.3455	0.0003	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
5	septiembre	1.3452	0.0009	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
6	septiembre	1.3461	0.0011	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
7	septiembre	1.345	0.0006	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
8	septiembre	1.3456	0.0019	1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0
9	septiembre	1.3475		1.3455	1.3479	1.3431	0.0009	0.0030	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 13A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2016.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	abril	1.3449	0.0006	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
2	abril	1.3443	0.0006	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
3	abril	1.3449	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
4	abril	1.3429	0.0134	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
5	abril	1.3563	0.0010	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
6	abril	1.3573	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
7	abril	1.3571	0.0136	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
8	abril	1.3435	0.0014	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0

9	mayo	1.3421	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
10	mayo	1.3416	0.0011	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
11	mayo	1.3427	0.0012	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
12	mayo	1.3439	0.0030	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
13	mayo	1.3469	0.0040	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
14	mayo	1.3429	0.0076	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
15	mayo	1.3505	0.0054	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
16	mayo	1.3451	0.0074	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
17	mayo	1.3525	0.0018	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
18	mayo	1.3507	0.0025	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
19	mayo	1.3482	0.0033	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
20	mayo	1.3449	0.0044	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
21	mayo	1.3493	0.0042	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
22	mayo	1.3535	0.0065	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
23	mayo	1.347	0.0062	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
24	mayo	1.3532	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
25	mayo	1.3549	-	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
26	mayo	1.3549	0.0039	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
27	mayo	1.351	0.0029	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
28	mayo	1.3481	0.0052	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
29	mayo	1.3533	0.0011	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
30	mayo	1.3522	0.0024	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
31	mayo	1.3498	0.0031	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
32	mayo	1.3529	0.0029	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
33	mayo	1.35	0.0086	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
34	mayo	1.3414	0.0078	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
35	mayo	1.3492	0.0013	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
36	mayo	1.3505	0.0099	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
37	mayo	1.3604	0.0112	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
38	mayo	1.3492	0.0016	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
39	mayo	1.3476	0.0030	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
40	mayo	1.3506	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
41	mayo	1.3504	0.0026	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
42	mayo	1.3478	0.0027	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
43	mayo	1.3505	0.0003	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
44	mayo	1.3508	0.0091	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
45	mayo	1.3599	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
46	mayo	1.3595	0.0122	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
47	mayo	1.3473	0.0126	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
48	mayo	1.3599	0.0168	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
49	junio	1.3431	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
50	junio	1.3438	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
51	junio	1.3436	0.0006	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
52	junio	1.343	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
53	junio	1.3432	0.0094	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
54	junio	1.3526	0.0012	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0

55	junio	1.3538	0.0014	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
56	junio	1.3524	0.0043	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
57	junio	1.3567	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
58	junio	1.3574	0.0038	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
59	junio	1.3536	0.0015	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
60	junio	1.3521	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
61	junio	1.3538	0.0009	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
62	junio	1.3547	0.0021	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
63	junio	1.3526	0.0023	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
64	junio	1.3549	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
65	junio	1.3547	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
66	junio	1.3552	0.0023	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
67	junio	1.3529	0.0006	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
68	junio	1.3523	0.0203	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
69	junio	1.332	0.0175	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
70	junio	1.3495	0.0044	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
71	junio	1.3539	0.0054	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
72	junio	1.3593	0.0061	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
73	junio	1.3532	0.0011	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
74	junio	1.3521	0.0086	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
75	junio	1.3607	0.0112	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
76	junio	1.3495	0.0023	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
77	junio	1.3518	0.0001	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
78	junio	1.3519	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
79	junio	1.3517	0.0068	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
80	junio	1.3585	0.0062	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
81	junio	1.3523	0.0018	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
82	junio	1.3505	0.0024	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
83	junio	1.3481	0.0113	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
84	junio	1.3594	0.0079	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
85	junio	1.3515	0.0069	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
86	junio	1.3584	0.0075	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
87	junio	1.3509	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
88	junio	1.3529	0.0010	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
89	julio	1.3519	0.0075	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
90	julio	1.3594	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
91	julio	1.3601	0.0041	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
92	julio	1.356	0.0021	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
93	julio	1.3539	0.0076	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
94	julio	1.3615	0.0078	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
95	julio	1.3693	0.0045	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
96	julio	1.3648	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
97	julio	1.3628	0.0016	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
98	julio	1.3644	0.0030	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
99	julio	1.3614	0.0035	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
100	julio	1.3579	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0

101	julio	1.3562	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
102	julio	1.3582	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
103	julio	1.3586	0.0012	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
104	julio	1.3598	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
105	julio	1.3594	0.0006	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
106	julio	1.3588	0.0014	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
107	julio	1.3602	0.0008	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
108	julio	1.361	0.0040	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
109	julio	1.357	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
110	julio	1.3565	0.0026	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
111	julio	1.3591	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
112	julio	1.3598	0.0090	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
113	julio	1.3688	0.0113	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
114	julio	1.3575	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
115	julio	1.3568	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
116	julio	1.3588	0.0059	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
117	julio	1.3647	0.0040	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
118	julio	1.3607	0.0027	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
119	julio	1.358	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
120	julio	1.36	0.0012	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
121	julio	1.3588	0.0062	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
122	julio	1.3526	-	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
123	julio	1.3526	-	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
124	julio	1.3526	0.0026	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
125	julio	1.3552	0.0030	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
126	julio	1.3582	0.0069	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
127	julio	1.3513	0.0001	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
128	julio	1.3512	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
129	julio	1.3529	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
130	julio	1.3533	0.0016	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
131	julio	1.3517	0.0029	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
132	julio	1.3546	0.0024	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
133	julio	1.357	0.0003	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
134	julio	1.3573	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
135	julio	1.3566	0.0018	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
136	julio	1.3548	0.0023	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
137	julio	1.3571	0.0027	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
138	julio	1.3598	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
139	julio	1.3594	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
140	julio	1.3601	0.0040	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
141	julio	1.3561	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
142	julio	1.3556	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
143	julio	1.3561	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
144	julio	1.3563	0.0035	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
145	julio	1.3598	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
146	julio	1.3581	0.0008	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0

147	julio	1.3589	0.0008	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
148	julio	1.3597	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
149	julio	1.3602	0.0018	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
150	julio	1.3584	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
151	julio	1.3588	0.0009	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
152	julio	1.3597	0.0028	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
153	julio	1.3625	0.0043	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
154	julio	1.3582	0.0010	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
155	julio	1.3592	0.0002	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
156	julio	1.359	0.0016	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
157	julio	1.3606	0.0023	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
158	julio	1.3629	0.0010	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
159	julio	1.3639	0.0033	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
160	julio	1.3606	-	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
161	julio	1.3606	0.0021	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
162	julio	1.3627	0.0062	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
163	julio	1.3565	0.0017	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
164	julio	1.3582	0.0009	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
165	julio	1.3573	-	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
166	julio	1.3573	0.0111	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
167	agosto	1.3462	0.0060	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
168	agosto	1.3402	0.0013	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
169	agosto	1.3389	0.0035	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
170	agosto	1.3424	0.0038	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
171	agosto	1.3386	0.0005	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
172	agosto	1.3381	0.0050	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
173	agosto	1.3431	0.0047	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
174	agosto	1.3384	0.0001	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
175	agosto	1.3383	0.0012	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
176	agosto	1.3371	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
177	agosto	1.3364	0.0013	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
178	agosto	1.3377	0.0010	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
179	agosto	1.3387	0.0008	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
180	agosto	1.3395	0.0001	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
181	agosto	1.3394	0.0007	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
182	agosto	1.3401	0.0029	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
183	agosto	1.343	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
184	agosto	1.3434	0.0004	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
185	agosto	1.3438	0.0020	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
186	agosto	1.3418	0.0050	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
187	agosto	1.3368	0.0061	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
188	agosto	1.3429	0.0057	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
189	agosto	1.3372	0.0154	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
190	agosto	1.3526	0.0181	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
191	agosto	1.3345	0.0027	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
192	agosto	1.3372	0.0036	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0

193	septiembre	1.3336	0.0187	1.3523	1.3617	1.3429	0.0035	0.0116	0
-----	------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 14A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Guatemala en el año 2017.cuadro

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	febrero	1.3527		1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
2	febrero	1.3523	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
3	marzo	1.3465	0.0058	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
4	marzo	1.3467	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
5	marzo	1.3485	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
6	marzo	1.3479	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
7	marzo	1.3472	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
8	marzo	1.3477	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
9	marzo	1.3472	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
10	marzo	1.3508	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
11	marzo	1.3502	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
12	marzo	1.3463	0.0039	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
13	marzo	1.3455	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
14	marzo	1.3483	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
15	marzo	1.3477	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
16	abril	1.3495	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
17	abril	1.3492	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
18	abril	1.3485	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
19	abril	1.3493	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
20	abril	1.3491	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
21	abril	1.3517	0.0026	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
22	abril	1.3516	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
23	abril	1.3524	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
24	abril	1.3527	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
25	abril	1.3527	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
26	abril	1.3489	0.0038	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
27	abril	1.3513	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
28	abril	1.3524	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
29	abril	1.3508	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
30	abril	1.353	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
31	abril	1.3527	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
32	abril	1.3543	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
33	abril	1.3526	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
34	abril	1.3516	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
35	abril	1.3514	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
36	abril	1.3513	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
37	abril	1.351	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
38	abril	1.3495	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
39	abril	1.3531	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

40	abril	1.3503	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
41	abril	1.3507	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
42	abril	1.351	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
43	abril	1.3513	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
44	abril	1.3513	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
45	abril	1.3522	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
46	abril	1.3498	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
47	abril	1.3511	0.0013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
48	abril	1.3502	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
49	abril	1.3528	0.0026	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
50	abril	1.3536	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
51	abril	1.3499	0.0037	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
52	abril	1.3524	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
53	mayo	1.3475	0.0049	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
54	mayo	1.3475	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
55	mayo	1.3485	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
56	mayo	1.3461	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
57	mayo	1.348	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
58	mayo	1.3585	0.0105	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
59	mayo	1.3595	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
60	mayo	1.3588	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
61	mayo	1.3541	0.0047	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
62	mayo	1.3545	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
63	mayo	1.355	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
64	mayo	1.357	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
65	mayo	1.3542	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
66	mayo	1.3588	0.0046	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
67	mayo	1.3566	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
68	mayo	1.3607	0.0041	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
69	mayo	1.3571	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
70	mayo	1.3571	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
71	mayo	1.3583	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
72	mayo	1.3576	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
73	mayo	1.3595	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
74	mayo	1.3607	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
75	mayo	1.3581	0.0026	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
76	mayo	1.3575	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
77	mayo	1.3528	0.0047	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
78	mayo	1.3461	0.0067	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
79	mayo	1.3478	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
80	mayo	1.3486	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
81	mayo	1.3528	0.0042	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
82	mayo	1.3521	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
83	mayo	1.3593	0.0072	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
84	mayo	1.3541	0.0052	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
85	mayo	1.3531	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

86	mayo	1.3573	0.0042	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
87	mayo	1.355	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
88	mayo	1.3555	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
89	mayo	1.3577	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
90	mayo	1.3552	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
91	mayo	1.357	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
92	mayo	1.3598	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
93	mayo	1.359	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
94	mayo	1.3637	0.0047	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
95	mayo	1.358	0.0057	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
96	mayo	1.3555	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
97	mayo	1.3553	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
98	mayo	1.357	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
99	mayo	1.3533	0.0037	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
100	mayo	1.3558	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
101	mayo	1.3575	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
102	mayo	1.3591	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
103	mayo	1.3545	0.0046	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
104	mayo	1.3593	0.0048	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
105	mayo	1.3633	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
106	mayo	1.358	0.0053	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
107	mayo	1.3614	0.0034	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
108	mayo	1.3491	0.0123	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
109	mayo	1.3468	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
110	mayo	1.345	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
111	mayo	1.3533	0.0083	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
112	mayo	1.3556	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
113	mayo	1.3533	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
114	mayo	1.3526	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
115	mayo	1.3524	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
116	mayo	1.3501	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
117	mayo	1.3551	0.005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
118	mayo	1.3503	0.0048	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
119	mayo	1.3568	0.0065	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
120	mayo	1.3581	0.0013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
121	mayo	1.358	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
122	mayo	1.3518	0.0062	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
123	mayo	1.3573	0.0055	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
124	mayo	1.3527	0.0046	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
125	mayo	1.3518	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
126	mayo	1.3527	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
127	mayo	1.3533	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
128	mayo	1.3528	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
129	mayo	1.3489	0.0039	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
130	mayo	1.348	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
131	mayo	1.3514	0.0034	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

132	mayo	1.3533	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
133	mayo	1.3531	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
134	mayo	1.3522	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
135	mayo	1.3513	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
136	mayo	1.3514	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
137	mayo	1.3528	0.0014	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
138	mayo	1.3484	0.0044	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
139	mayo	1.3472	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
140	mayo	1.3466	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
141	mayo	1.3444	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
142	mayo	1.352	0.0076	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
143	mayo	1.3532	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
144	mayo	1.3487	0.0045	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
145	mayo	1.3484	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
146	mayo	1.3447	0.0037	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
147	mayo	1.3526	0.0079	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
148	mayo	1.3514	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
149	mayo	1.3502	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
150	mayo	1.3549	0.0047	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
151	mayo	1.3548	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
152	mayo	1.3524	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
153	mayo	1.3533	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
154	junio	1.3477	0.0056	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
155	junio	1.3464	0.0013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
156	junio	1.3436	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
157	junio	1.3437	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
158	junio	1.3468	0.0031	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
159	junio	1.348	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
160	junio	1.3425	0.0055	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
161	junio	1.3531	0.0106	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
162	junio	1.3631	0.01	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
163	junio	1.3533	0.0098	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
164	junio	1.3517	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
165	junio	1.354	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
166	junio	1.3544	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
167	junio	1.3585	0.0041	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
168	junio	1.3533	0.0052	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
169	junio	1.3553	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
170	junio	1.3569	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
171	junio	1.3552	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
172	junio	1.3499	0.0053	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
173	junio	1.3506	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
174	junio	1.345	0.0056	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
175	junio	1.3504	0.0054	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
176	junio	1.3505	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
177	junio	1.3487	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

178	junio	1.352	0.0033	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
179	junio	1.3406	0.0114	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
180	junio	1.3431	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
181	junio	1.3426	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
182	junio	1.3417	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
183	junio	1.3527	0.011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
184	junio	1.3506	0.0021	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
185	junio	1.3514	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
186	junio	1.3506	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
187	junio	1.3492	0.0014	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
188	junio	1.3526	0.0034	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
189	junio	1.3527	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
190	junio	1.3523	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
191	junio	1.3553	0.003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
192	junio	1.3537	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
193	junio	1.357	0.0033	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
194	junio	1.3508	0.0062	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
195	junio	1.3505	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
196	junio	1.3526	0.0021	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
197	junio	1.3512	0.0014	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
198	junio	1.3518	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
199	junio	1.3537	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
200	junio	1.3522	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
201	junio	1.3529	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
202	junio	1.3515	0.0014	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
203	junio	1.3504	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
204	junio	1.3558	0.0054	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
205	junio	1.3557	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
206	junio	1.3547	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
207	junio	1.3527	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
208	junio	1.3528	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
209	junio	1.3531	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
210	junio	1.3515	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
211	junio	1.3475	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
212	junio	1.3521	0.0046	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
213	junio	1.3524	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
214	junio	1.3544	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
215	junio	1.3527	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
216	junio	1.3517	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
217	junio	1.3518	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
218	junio	1.3534	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
219	junio	1.3538	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
220	junio	1.3498	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
221	junio	1.35	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
222	junio	1.3518	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
223	junio	1.3521	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

224	junio	1.3548	0.0027	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
225	junio	1.3488	0.006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
226	julio	1.3445	0.0043	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
227	julio	1.3443	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
228	julio	1.3465	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
229	julio	1.3459	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
230	julio	1.3419	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
231	julio	1.3429	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
232	julio	1.3523	0.0094	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
233	julio	1.3495	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
234	julio	1.3492	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
235	julio	1.3519	0.0027	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
236	julio	1.3519	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
237	julio	1.3528	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
238	julio	1.3518	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
239	julio	1.3522	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
240	julio	1.3525	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
241	julio	1.3544	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
242	julio	1.3519	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
243	julio	1.353	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
244	julio	1.3514	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
245	julio	1.3515	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
246	julio	1.3543	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
247	julio	1.3536	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
248	julio	1.3541	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
249	julio	1.3534	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
250	julio	1.3553	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
251	julio	1.355	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
252	julio	1.3545	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
253	julio	1.3534	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
254	julio	1.3515	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
255	julio	1.3508	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
256	julio	1.3491	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
257	julio	1.3481	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
258	julio	1.3526	0.0045	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
259	julio	1.3508	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
260	julio	1.3571	0.0063	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
261	julio	1.3539	0.0032	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
262	julio	1.3575	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
263	agosto	1.3479	0.0096	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
264	agosto	1.3477	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
265	agosto	1.3479	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
266	agosto	1.3451	0.0028	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
267	agosto	1.3451	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
268	agosto	1.3491	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
269	agosto	1.3485	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

270	agosto	1.3481	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
271	agosto	1.3498	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
272	agosto	1.3521	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
273	agosto	1.3497	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
274	agosto	1.3505	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
275	agosto	1.352	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
276	agosto	1.3522	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
277	agosto	1.3524	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
278	agosto	1.352	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
279	agosto	1.354	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
280	agosto	1.3543	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
281	agosto	1.3529	0.0014	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
282	agosto	1.3523	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
283	agosto	1.3503	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
284	agosto	1.3521	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
285	agosto	1.3522	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
286	agosto	1.3522	0	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
287	agosto	1.3526	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
288	agosto	1.3525	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
289	agosto	1.3475	0.005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
290	agosto	1.3512	0.0037	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
291	agosto	1.3481	0.0031	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
292	agosto	1.3499	0.0018	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
293	agosto	1.351	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
294	agosto	1.3504	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
295	agosto	1.3489	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
296	agosto	1.3511	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
297	agosto	1.3509	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
298	agosto	1.3508	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
299	agosto	1.3544	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
300	agosto	1.3535	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
301	agosto	1.3525	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
302	agosto	1.3528	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
303	agosto	1.3504	0.0024	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
304	agosto	1.3506	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
305	agosto	1.3527	0.0021	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
306	agosto	1.3522	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
307	agosto	1.3511	0.0011	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
308	agosto	1.3541	0.003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
309	agosto	1.3526	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
310	agosto	1.3552	0.0026	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
311	agosto	1.3558	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
312	agosto	1.3536	0.0022	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
313	agosto	1.3495	0.0041	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
314	agosto	1.3518	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
315	agosto	1.3526	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

316	agosto	1.3529	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
317	agosto	1.3502	0.0027	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
318	agosto	1.3538	0.0036	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
319	agosto	1.3482	0.0056	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
320	agosto	1.347	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
321	agosto	1.3511	0.0041	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
322	agosto	1.3512	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
323	agosto	1.3469	0.0043	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
324	agosto	1.3478	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
325	agosto	1.3472	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
326	agosto	1.3463	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
327	agosto	1.3475	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
328	agosto	1.3458	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
329	agosto	1.3445	0.0013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
330	agosto	1.347	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
331	agosto	1.351	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
332	agosto	1.3525	0.0015	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
333	agosto	1.3529	0.0004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
334	agosto	1.353	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
335	agosto	1.3498	0.0032	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
336	agosto	1.3472	0.0026	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
337	agosto	1.3452	0.002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
338	agosto	1.3447	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
339	agosto	1.3491	0.0044	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
340	agosto	1.3474	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
341	agosto	1.3471	0.0003	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
342	agosto	1.3452	0.0019	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
343	agosto	1.3465	0.0013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
344	agosto	1.351	0.0045	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
345	agosto	1.3433	0.0077	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
346	agosto	1.3563	0.013	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
347	agosto	1.3479	0.0084	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
348	agosto	1.3458	0.0021	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
349	agosto	1.3481	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
350	agosto	1.3497	0.0016	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
351	septiembre	1.3559	0.0062	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
352	septiembre	1.3532	0.0027	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
353	septiembre	1.3511	0.0021	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
354	septiembre	1.3504	0.0007	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
355	septiembre	1.3506	0.0002	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
356	septiembre	1.3516	0.001	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
357	septiembre	1.351	0.0006	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
358	septiembre	1.3533	0.0023	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
359	septiembre	1.3525	0.0008	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
360	septiembre	1.3516	0.0009	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
361	septiembre	1.3528	0.0012	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

362	septiembre	1.3572	0.0044	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
363	septiembre	1.3532	0.004	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
364	septiembre	1.3515	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
365	septiembre	1.352	0.0005	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
366	septiembre	1.3471	0.0049	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
367	septiembre	1.3488	0.0017	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
368	septiembre	1.3526	0.0038	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
369	septiembre	1.3551	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
370	septiembre	1.355	1E-04	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
371	septiembre	1.3525	0.0025	1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0
372	octubre	1.3427		1.35163	1.3576	1.3456	0.00228	0.0074	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

b. México 2012-2017

Cuadro 15A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2012.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	junio	1.3423		1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
2	julio	1.3492	0.0069	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
3	julio	1.3435	0.0057	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
4	julio	1.3324	0.0111	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
5	julio	1.3476	0.0152	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
6	julio	1.3456	0.002	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
7	julio	1.3443	0.0013	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
8	julio	1.3433	0.001	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
9	julio	1.3431	0.0002	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
10	julio	1.3427	0.0004	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
11	julio	1.338	0.0047	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
12	julio	1.3398	0.0018	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
13	julio	1.3319	0.0079	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
14	julio	1.3301	0.0018	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
15	julio	1.3389	0.0088	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
16	julio	1.3422	0.0033	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
17	julio	1.3404	0.0018	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
18	julio	1.3484	0.008	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
19	julio	1.3446	0.0038	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
20	julio	1.35	0.0054	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
21	julio	1.3478	0.0022	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
22	julio	1.3427	0.0051	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
23	julio	1.3406	0.0021	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
24	agosto	1.3428	0.0022	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
25	septiembre	1.3501	0.0073	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
26	septiembre	1.3442	0.0059	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0

27	septiembre	1.3426	0.0016	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
28	septiembre	1.3424	0.0002	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
29	septiembre	1.3424	0	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
30	septiembre	1.3418	0.0006	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
31	septiembre	1.3481	0.0063	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
32	septiembre	1.3465	0.0016	1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0
33	noviembre	1.3424		1.3428	1.3536	1.3320	0.0041	0.0135	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 16A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2013.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	febrero	1.3425		1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
2	febrero	1.3417	0.0008	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
3	abril	1.3507	0.009	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
4	abril	1.3428	0.0079	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
5	abril	1.3438	0.001	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
6	abril	1.3447	0.0009	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
7	abril	1.3466	0.0019	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
8	abril	1.3523	0.0057	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
9	abril	1.3413	0.011	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
10	abril	1.3459	0.0046	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
11	abril	1.3373	0.0086	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
12	abril	1.3372	1E-04	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
13	abril	1.3384	0.0012	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
14	abril	1.3385	1E-04	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
15	abril	1.3392	0.0007	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
16	abril	1.3422	0.003	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
17	abril	1.3405	0.0017	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
18	junio	1.3413	0.0008	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
19	junio	1.3407	0.0006	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
20	junio	1.3444	0.0037	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
21	junio	1.3432	0.0012	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
22	junio	1.3423	0.0009	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
23	julio	1.3469	0.0046	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
24	julio	1.3445	0.0024	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
25	septiembre	1.346	0.0015	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
26	septiembre	1.3522	0.0062	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
27	octubre	1.3417	0.0105	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
28	octubre	1.343	0.0013	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
29	octubre	1.351	0.008	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
30	octubre	1.3453	0.0057	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
31	octubre	1.351	0.0057	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0

32	octubre	1.3481	0.0029	1.3440	1.3538	1.3342	0.0037	0.0121	0
----	---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 17A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2014.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	abril	1.2969		1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
2	abril	1.2943	0.0026	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
3	mayo	1.3357	0.0414	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
4	mayo	1.3022	0.0335	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
5	mayo	1.3186	0.0164	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
6	mayo	1.2893	0.0293	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
7	mayo	1.2693	0.02	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
8	junio	1.3106	0.0413	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
9	junio	1.288	0.0226	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
10	junio	1.2975	0.0095	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
11	junio	1.2954	0.0021	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
12	junio	1.3069	0.0115	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
13	junio	1.3264	0.0195	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
14	junio	1.3076	0.0188	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
15	junio	1.2941	0.0135	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
16	junio	1.2958	0.0017	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
17	junio	1.31	0.0142	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
18	octubre	1.0317	0.2783	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
19	octubre	1.606	0.5743	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
20	octubre	1.0555	0.5505	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
21	noviembre	1.0161	0.0394	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
22	noviembre	1.0156	0.0005	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
23	noviembre	1.0144	0.0012	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
24	noviembre	1.0158	0.0014	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
25	noviembre	1.0161	0.0003	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0
26	noviembre	1.0139	0.0022	1.2278	1.4136	1.0421	0.0698	0.22816728	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 18A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2015.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	julio	1.325		1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
2	julio	1.3288	0.0038	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
3	julio	1.33	0.0012	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
4	julio	1.3272	0.0028	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
5	julio	1.3158	0.0114	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0

6	julio	1.3117	0.0041	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
7	agosto	1.3367	0.025	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
8	agosto	1.3399	0.0032	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
9	agosto	1.3413	0.0014	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
10	agosto	1.3383	0.003	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
11	agosto	1.3402	0.0019	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
12	agosto	1.3411	0.0009	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
13	agosto	1.3419	0.0008	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
14	agosto	1.3431	0.0012	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
15	agosto	1.3444	0.0013	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
16	agosto	1.3434	0.001	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
17	agosto	1.3466	0.0032	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
18	agosto	1.3465	1E-04	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
19	agosto	1.3453	0.0012	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
20	octubre	1.342	0.0033	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
21	octubre	1.3458	0.0038	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
22	octubre	1.3415	0.0043	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
23	octubre	1.3432	0.0017	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
24	octubre	1.3431	1E-04	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
25	octubre	1.3415	0.0016	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
26	octubre	1.3426	0.0011	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0
27	octubre	1.3426	0	1.3381	1.3467	1.3296	0.0032	0.0105	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 19A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2016.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	febrero	1.3478		1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
2	febrero	1.3504	0.0026	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
3	febrero	1.3483	0.0021	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
4	febrero	1.3555	0.0072	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
5	febrero	1.3506	0.0049	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
6	abril	1.3692	0.0186	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
7	abril	1.3697	0.0005	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
8	abril	1.3687	0.001	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
9	junio	1.3715	0.0028	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
10	junio	1.3628	0.0087	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
11	junio	1.3625	0.0003	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
12	junio	1.3628	0.0003	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
13	junio	1.3654	0.0026	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
14	junio	1.3651	0.0003	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
15	junio	1.373	0.0079	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
16	junio	1.3643	0.0087	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
17	junio	1.3644	1E-04	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0

18	julio	1.3709	0.0065	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
19	julio	1.3704	0.0005	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
20	julio	1.3718	0.0014	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
21	julio	1.3716	0.0002	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
22	julio	1.3713	0.0003	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
23	julio	1.3733	0.002	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
24	julio	1.3733	0	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
25	julio	1.3742	0.0009	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
26	agosto	1.3524	0.0218	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
27	agosto	1.3537	0.0013	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
28	agosto	1.3519	0.0018	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
29	agosto	1.3523	0.0004	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
30	agosto	1.3507	0.0016	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
31	agosto	1.3515	0.0008	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
32	agosto	1.3495	0.002	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
33	agosto	1.3517	0.0022	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
34	octubre	1.3501	0.0016	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0
35	noviembre	1.3473	0.0028	1.3611	1.3703	1.3520	0.0034	0.0112	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 20A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de México en el año 2017.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	enero	1.348		1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
2	enero	1.3473	0.0007	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
3	enero	1.3483	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
4	enero	1.3508	0.0025	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
5	enero	1.3502	0.0006	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
6	enero	1.3563	0.0061	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
7	enero	1.357	0.0007	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
8	enero	1.3537	0.0033	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
9	enero	1.3555	0.0018	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
10	enero	1.3567	0.0012	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
11	enero	1.3558	0.0009	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
12	enero	1.3551	0.0007	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
13	enero	1.3546	0.0005	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
14	enero	1.3523	0.0023	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
15	enero	1.3517	0.0006	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
16	enero	1.3566	0.0049	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
17	enero	1.3592	0.0026	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
18	enero	1.3592	0	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
19	enero	1.3619	0.0027	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
20	enero	1.349	0.0129	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
21	enero	1.3482	0.0008	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0

22	enero	1.3548	0.0066	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
23	enero	1.3531	0.0017	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
24	enero	1.3561	0.003	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
25	enero	1.3554	0.0007	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
26	enero	1.355	0.0004	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
27	enero	1.3582	0.0032	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
28	enero	1.3528	0.0054	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
29	enero	1.3114	0.0414	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
30	enero	1.3514	0.04	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
31	enero	1.3355	0.0159	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
32	enero	1.3406	0.0051	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
33	enero	1.3491	0.0085	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
34	febrero	1.357	0.0079	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
35	febrero	1.3563	0.0007	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
36	febrero	1.3567	0.0004	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
37	febrero	1.3605	0.0038	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
38	febrero	1.3572	0.0033	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
39	febrero	1.3595	0.0023	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
40	febrero	1.3537	0.0058	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
41	marzo	1.3531	0.0006	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
42	marzo	1.3529	0.0002	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
43	marzo	1.3495	0.0034	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
44	marzo	1.3522	0.0027	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
45	marzo	1.3493	0.0029	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
46	marzo	1.351	0.0017	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
47	marzo	1.3536	0.0026	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
48	abril	1.3484	0.0052	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
49	abril	1.348	0.0004	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
50	abril	1.3497	0.0017	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
51	abril	1.3487	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
52	abril	1.3502	0.0015	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
53	abril	1.349	0.0012	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
54	abril	1.3514	0.0024	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
55	abril	1.3496	0.0018	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
56	abril	1.3497	1E-04	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
57	abril	1.3487	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
58	abril	1.3497	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
59	junio	1.3528	0.0031	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
60	junio	1.3514	0.0014	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
61	junio	1.3592	0.0078	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
62	junio	1.3535	0.0057	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
63	junio	1.3533	0.0002	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
64	junio	1.3568	0.0035	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
65	junio	1.3566	0.0002	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
66	junio	1.3556	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
67	junio	1.3567	0.0011	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0

68	julio	1.3597	0.003	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
69	julio	1.3583	0.0014	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
70	julio	1.3562	0.0021	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
71	julio	1.3557	0.0005	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
72	julio	1.3582	0.0025	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
73	julio	1.3567	0.0015	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
74	julio	1.3543	0.0024	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
75	julio	1.3571	0.0028	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
76	julio	1.3591	0.002	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
77	julio	1.3583	0.0008	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
78	julio	1.3588	0.0005	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
79	julio	1.3602	0.0014	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
80	julio	1.3632	0.003	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
81	julio	1.354	0.0092	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
82	julio	1.3561	0.0021	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
83	julio	1.3572	0.0011	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
84	julio	1.3589	0.0017	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
85	julio	1.3579	0.001	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
86	julio	1.3556	0.0023	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
87	julio	1.3577	0.0021	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
88	agosto	1.354	0.0037	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
89	agosto	1.3562	0.0022	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
90	agosto	1.3556	0.0006	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
91	agosto	1.3561	0.0005	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
92	agosto	1.3555	0.0006	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
93	agosto	1.3555	0	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
94	agosto	1.3583	0.0028	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
95	agosto	1.3595	0.0012	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
96	septiembre	1.3524	0.0071	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
97	septiembre	1.3548	0.0024	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
98	septiembre	1.3458	0.009	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
99	septiembre	1.3497	0.0039	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
100	septiembre	1.3445	0.0052	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0
101	septiembre	1.344	0.0005	1.3534	1.3625	1.3444	0.0034	0.0112	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

c. Costa Rica 2012-2017

Cuadro 21A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2012.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	julio	1.3458		1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
2	julio	1.3463	0.0005	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
3	julio	1.3649	0.0186	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
4	julio	1.3594	0.0055	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
5	julio	1.3563	0.0031	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0

6	julio	1.3747	0.0184	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
7	julio	1.3577	0.017	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
8	julio	1.3575	0.0002	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
9	julio	1.3557	0.0018	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
10	julio	1.3564	0.0007	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
11	julio	1.3586	0.0022	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
12	julio	1.3583	0.0003	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
13	julio	1.3554	0.0029	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
14	julio	1.3569	0.0015	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
15	julio	1.3607	0.0038	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
16	julio	1.3588	0.0019	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
17	julio	1.363	0.0042	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
18	julio	1.3437	0.0193	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
19	julio	1.1302	0.2135	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
20	julio	1.3533	0.2231	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
21	julio	1.3437	0.0096	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
22	julio	1.3467	0.003	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
23	julio	1.3445	0.0022	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
24	julio	1.349	0.0045	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
25	julio	1.3469	0.0021	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
26	julio	1.3402	0.0067	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
27	julio	1.3349	0.0053	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
28	julio	1.348	0.0131	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
29	julio	1.3558	0.0078	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
30	julio	1.3502	0.0056	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
31	julio	1.3475	0.0027	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
32	agosto	1.3478	0.0003	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
33	agosto	1.3484	0.0006	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
34	agosto	1.3419	0.0065	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
35	agosto	1.3535	0.0116	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
36	agosto	1.3377	0.0158	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
37	agosto	1.3346	0.0031	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
38	agosto	1.337	0.0024	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
39	agosto	1.3379	0.0009	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
40	agosto	1.3384	0.0005	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
41	agosto	1.3361	0.0023	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
42	agosto	1.3397	0.0036	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
43	agosto	1.3411	0.0014	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
44	agosto	1.3401	0.001	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
45	agosto	1.3414	0.0013	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
46	agosto	1.3376	0.0038	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
47	agosto	1.3418	0.0042	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
48	agosto	1.3412	0.0006	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
49	agosto	1.3412	0	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
50	agosto	1.3404	0.0008	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
51	agosto	1.3493	0.0089	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0

52	agosto	1.3492	1E-04	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
53	agosto	1.3386	0.0106	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
54	agosto	1.3404	0.0018	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
55	agosto	1.3497	0.0093	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
56	agosto	1.3541	0.0044	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
57	agosto	1.3525	0.0016	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
58	agosto	1.342	0.0105	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
59	agosto	1.3476	0.0056	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0
60	agosto	1.3415	0.0061	1.3444	1.3769	1.3119	0.0122	0.0398	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 22A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2013.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	febrero	1.3478		1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
2	marzo	1.3457	0.0021	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
3	marzo	1.3401	0.0056	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
4	marzo	1.3407	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
5	marzo	1.3454	0.0047	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
6	marzo	1.3409	0.0045	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
7	marzo	1.3422	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
8	marzo	1.3419	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
9	marzo	1.3494	0.0075	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
10	marzo	1.3362	0.0132	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
11	marzo	1.3379	0.0017	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
12	marzo	1.3428	0.0049	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
13	marzo	1.3431	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
14	marzo	1.3433	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
15	marzo	1.3447	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
16	marzo	1.3444	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
17	marzo	1.3353	0.0091	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
18	marzo	1.3375	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
19	marzo	1.3435	0.006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
20	marzo	1.3407	0.0028	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
21	marzo	1.3417	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
22	marzo	1.3334	0.0083	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
23	marzo	1.3338	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
24	marzo	1.3324	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
25	marzo	1.3338	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
26	marzo	1.3362	0.0024	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
27	marzo	1.3394	0.0032	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
28	marzo	1.3368	0.0026	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
29	marzo	1.3377	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
30	marzo	1.3342	0.0035	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

31	marzo	1.3361	0.0019	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
32	marzo	1.3357	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
33	marzo	1.3417	0.006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
34	marzo	1.3367	0.005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
35	marzo	1.3373	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
36	marzo	1.3364	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
37	marzo	1.3462	0.0098	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
38	marzo	1.2512	0.095	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
39	marzo	1.2538	0.0026	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
40	marzo	1.2543	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
41	marzo	1.3352	0.0809	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
42	marzo	1.3334	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
43	marzo	1.3364	0.003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
44	marzo	1.3372	0.0008	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
45	marzo	1.336	0.0012	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
46	marzo	1.3419	0.0059	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
47	marzo	1.3445	0.0026	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
48	marzo	1.2469	0.0976	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
49	marzo	1.3353	0.0884	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
50	marzo	1.2495	0.0858	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
51	marzo	1.2555	0.006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
52	marzo	1.2564	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
53	marzo	1.2557	0.0007	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
54	marzo	1.2547	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
55	marzo	1.3356	0.0809	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
56	marzo	1.3393	0.0037	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
57	marzo	1.3397	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
58	marzo	1.3366	0.0031	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
59	marzo	1.3368	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
60	marzo	1.3377	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
61	marzo	1.3386	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
62	marzo	1.3386	0	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
63	marzo	1.3403	0.0017	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
64	marzo	1.234	0.1063	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
65	marzo	1.3408	0.1068	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
66	marzo	1.3369	0.0039	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
67	marzo	1.3331	0.0038	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
68	marzo	1.339	0.0059	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
69	marzo	1.3375	0.0015	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
70	marzo	1.3332	0.0043	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
71	marzo	1.2582	0.075	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
72	marzo	1.2555	0.0027	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
73	marzo	1.2562	0.0007	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
74	marzo	1.2549	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
75	marzo	1.255	1E-04	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
76	marzo	1.3392	0.0842	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

77	marzo	1.3403	0.0011	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
78	marzo	1.3448	0.0045	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
79	abril	1.3416	0.0032	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
80	abril	1.3356	0.006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
81	abril	1.3362	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
82	abril	1.3351	0.0011	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
83	abril	1.2535	0.0816	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
84	abril	1.2416	0.0119	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
85	abril	1.2494	0.0078	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
86	abril	1.2498	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
87	abril	1.2543	0.0045	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
88	abril	1.3441	0.0898	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
89	abril	1.3414	0.0027	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
90	abril	1.2557	0.0857	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
91	abril	1.2604	0.0047	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
92	abril	1.2584	0.002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
93	abril	1.2561	0.0023	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
94	abril	1.2601	0.004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
95	abril	1.261	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
96	abril	1.2486	0.0124	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
97	abril	1.2483	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
98	abril	1.2488	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
99	abril	1.2537	0.0049	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
100	abril	1.2529	0.0008	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
101	abril	1.2534	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
102	abril	1.2534	0	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
103	abril	1.2543	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
104	abril	1.2561	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
105	abril	1.3382	0.0821	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
106	abril	1.338	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
107	abril	1.3418	0.0038	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
108	abril	1.2491	0.0927	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
109	abril	1.2573	0.0082	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
110	abril	1.2547	0.0026	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
111	abril	1.2564	0.0017	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
112	abril	1.2566	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
113	abril	1.3399	0.0833	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
114	abril	1.332	0.0079	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
115	abril	1.3374	0.0054	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
116	abril	1.3369	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
117	abril	1.3362	0.0007	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
118	abril	1.3365	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
119	abril	1.3456	0.0091	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
120	abril	1.3474	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
121	abril	1.2551	0.0923	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
122	abril	1.2511	0.004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

123	abril	1.2509	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
124	abril	1.3373	0.0864	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
125	abril	1.3393	0.002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
126	abril	1.3372	0.0021	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
127	abril	1.3361	0.0011	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
128	abril	1.3343	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
129	abril	1.3478	0.0135	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
130	abril	1.35	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
131	abril	1.3479	0.0021	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
132	abril	1.3497	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
133	abril	1.3489	0.0008	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
134	abril	1.251	0.0979	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
135	abril	1.2512	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
136	abril	1.2504	0.0008	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
137	abril	1.2526	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
138	abril	1.2501	0.0025	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
139	abril	1.2503	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
140	abril	1.3372	0.0869	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
141	abril	1.3392	0.002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
142	abril	1.3402	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
143	abril	1.3456	0.0054	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
144	abril	1.253	0.0926	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
145	abril	1.2508	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
146	abril	1.2522	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
147	abril	1.2508	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
148	abril	1.2527	0.0019	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
149	abril	1.3421	0.0894	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
150	abril	1.3421	0	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
151	abril	1.343	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
152	abril	1.3447	0.0017	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
153	abril	1.3462	0.0015	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
154	abril	1.345	0.0012	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
155	abril	1.342	0.003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
156	abril	1.3417	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
157	mayo	1.3493	0.0076	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
158	mayo	1.3391	0.0102	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
159	mayo	1.3395	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
160	mayo	1.34	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
161	mayo	1.3407	0.0007	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
162	mayo	1.3468	0.0061	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
163	mayo	1.3466	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
164	mayo	1.3454	0.0012	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
165	mayo	1.3345	0.0109	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
166	mayo	1.3393	0.0048	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
167	mayo	1.3426	0.0033	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
168	mayo	1.3372	0.0054	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

169	mayo	1.3383	0.0011	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
170	mayo	1.3378	0.0005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
171	mayo	1.3441	0.0063	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
172	mayo	1.338	0.0061	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
173	mayo	1.3374	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
174	mayo	1.3387	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
175	mayo	1.3385	0.0002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
176	mayo	1.3372	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
177	mayo	1.3419	0.0047	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
178	mayo	1.3435	0.0016	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
179	mayo	1.3414	0.0021	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
180	mayo	1.3457	0.0043	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
181	mayo	1.34	0.0057	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
182	mayo	1.3399	1E-04	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
183	mayo	1.3434	0.0035	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
184	mayo	1.354	0.0106	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
185	mayo	1.3526	0.0014	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
186	mayo	1.3413	0.0113	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
187	mayo	1.3364	0.0049	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
188	mayo	1.3354	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
189	mayo	1.337	0.0016	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
190	mayo	1.3364	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
191	mayo	1.3393	0.0029	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
192	mayo	1.3416	0.0023	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
193	mayo	1.341	0.0006	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
194	mayo	1.338	0.003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
195	mayo	1.3396	0.0016	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
196	mayo	1.342	0.0024	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
197	mayo	1.3473	0.0053	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
198	mayo	1.3429	0.0044	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
199	mayo	1.3455	0.0026	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
200	mayo	1.3365	0.009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
201	mayo	1.332	0.0045	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
202	mayo	1.333	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
203	mayo	1.3354	0.0024	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
204	mayo	1.3358	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
205	mayo	1.3338	0.002	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
206	mayo	1.3388	0.005	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
207	mayo	1.3395	0.0007	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
208	mayo	1.3376	0.0019	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
209	mayo	1.3405	0.0029	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
210	mayo	1.3383	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
211	mayo	1.3401	0.0018	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
212	mayo	1.3448	0.0047	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
213	mayo	1.3415	0.0033	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
214	mayo	1.3425	0.001	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

215	mayo	1.3412	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
216	mayo	1.3424	0.0012	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
217	mayo	1.3445	0.0021	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
218	mayo	1.3426	0.0019	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
219	mayo	1.345	0.0024	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
220	mayo	1.3347	0.0103	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
221	mayo	1.3351	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
222	mayo	1.3347	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
223	mayo	1.3343	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
224	mayo	1.3378	0.0035	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
225	mayo	1.3365	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
226	mayo	1.3349	0.0016	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
227	mayo	1.3362	0.0013	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
228	mayo	1.3323	0.0039	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
229	mayo	1.3314	0.0009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
230	mayo	1.3057	0.0257	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
231	mayo	1.3327	0.027	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
232	junio	1.3417	0.009	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
233	junio	1.3384	0.0033	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
234	junio	1.3362	0.0022	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
235	junio	1.3425	0.0063	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
236	junio	1.2669	0.0756	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
237	junio	1.3428	0.0759	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
238	junio	1.3409	0.0019	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
239	junio	1.3412	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
240	junio	1.3445	0.0033	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
241	junio	1.2531	0.0914	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
242	junio	1.2534	0.0003	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
243	junio	1.2538	0.0004	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
244	junio	1.2504	0.0034	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
245	junio	1.2562	0.0058	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
246	junio	1.2523	0.0039	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
247	junio	1.3397	0.0874	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
248	junio	1.3412	0.0015	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
249	julio	1.344	0.0028	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
250	julio	1.344	0	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
251	agosto	1.3334	0.0106	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
252	agosto	1.3265	0.0069	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0
253	agosto	1.2533	0.0732	1.3184	1.3508	1.2861	0.0122	0.0397	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 23A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2014.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	enero	1.0117		1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

2	enero	1.01	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
3	marzo	1.011	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
4	marzo	1.035	0.024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
5	marzo	1.0333	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
6	marzo	1.022	0.0113	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
7	marzo	1.0165	0.0055	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
8	marzo	1.0154	0.0011	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
9	marzo	1.2917	0.2763	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
10	marzo	1.302	0.0103	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
11	marzo	1.3281	0.0261	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
12	marzo	1.0106	0.3175	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
13	marzo	1.0127	0.0021	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
14	marzo	1.3452	0.3325	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
15	marzo	1.3368	0.0084	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
16	marzo	1.0119	0.3249	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
17	marzo	1.0144	0.0025	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
18	marzo	1.0099	0.0045	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
19	marzo	1.0098	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
20	marzo	1.0138	0.004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
21	marzo	1.0121	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
22	marzo	1.0136	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
23	marzo	1.3213	0.3077	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
24	abril	1.0143	0.307	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
25	abril	1.0143	0	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
26	abril	1.0119	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
27	abril	1.015	0.0031	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
28	abril	1.0098	0.0052	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
29	abril	1.013	0.0032	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
30	abril	1.01	0.003	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
31	abril	1.0109	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
32	abril	1.0118	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
33	abril	1.0124	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
34	abril	1.0122	0.0002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
35	abril	1.0119	0.0003	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
36	abril	1.3055	0.2936	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
37	abril	1.3351	0.0296	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
38	abril	1.0133	0.3218	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
39	abril	1.0117	0.0016	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
40	abril	1.3053	0.2936	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
41	abril	1.3211	0.0158	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
42	abril	1.3154	0.0057	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
43	abril	1.2943	0.0211	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
44	abril	1.274	0.0203	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
45	abril	1.0115	0.2625	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
46	abril	1.0109	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
47	abril	1.0157	0.0048	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

48	abril	1.0126	0.0031	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
49	abril	1.0117	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
50	abril	1.0098	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
51	mayo	1.0102	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
52	mayo	1.0101	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
53	mayo	1.0106	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
54	mayo	1.011	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
55	mayo	1.3154	0.3044	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
56	mayo	1.3553	0.0399	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
57	mayo	1.3109	0.0444	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
58	mayo	1.3053	0.0056	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
59	mayo	1.322	0.0167	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
60	mayo	1.6067	0.2847	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
61	mayo	1.306	0.3007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
62	mayo	1.3083	0.0023	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
63	mayo	1.01	0.2983	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
64	mayo	1.012	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
65	mayo	1.3382	0.3262	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
66	mayo	1.2893	0.0489	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
67	mayo	1.3232	0.0339	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
68	mayo	1.2931	0.0301	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
69	mayo	1.3348	0.0417	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
70	mayo	1.32	0.0148	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
71	mayo	1.3363	0.0163	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
72	mayo	1.2724	0.0639	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
73	mayo	1.3317	0.0593	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
74	mayo	1.2966	0.0351	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
75	mayo	1.3031	0.0065	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
76	mayo	1.017	0.2861	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
77	mayo	1.0142	0.0028	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
78	mayo	1.0179	0.0037	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
79	mayo	1.0155	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
80	mayo	1.0129	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
81	mayo	1.0122	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
82	mayo	1.0112	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
83	mayo	1.0118	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
84	mayo	1.0111	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
85	mayo	1.3743	0.3632	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
86	junio	1.015	0.3593	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
87	junio	1.3371	0.3221	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
88	junio	1.3398	0.0027	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
89	junio	1.3402	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
90	junio	1.339	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
91	junio	1.338	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
92	junio	1.3375	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
93	junio	1.3389	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

94	junio	1.0157	0.3232	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
95	junio	1.0147	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
96	junio	1.0142	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
97	junio	1.0116	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
98	junio	1.0124	0.0008	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
99	junio	1.3461	0.3337	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
100	junio	1.3248	0.0213	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
101	junio	1.3192	0.0056	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
102	junio	1.3143	0.0049	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
103	junio	1.2671	0.0472	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
104	junio	1.3085	0.0414	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
105	junio	1.2869	0.0216	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
106	junio	1.0341	0.2528	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
107	junio	1.3463	0.3122	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
108	junio	1.0237	0.3226	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
109	junio	1.0156	0.0081	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
110	junio	1.0147	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
111	junio	1.0153	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
112	junio	1.0145	0.0008	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
113	junio	1.0171	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
114	junio	1.0193	0.0022	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
115	junio	1.0178	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
116	junio	1.0172	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
117	junio	1.0185	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
118	junio	1.02	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
119	junio	1.0184	0.0016	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
120	junio	1.0151	0.0033	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
121	junio	1.0173	0.0022	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
122	junio	1.0164	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
123	junio	1.0201	0.0037	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
124	junio	1.0182	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
125	junio	1.0161	0.0021	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
126	junio	1.2941	0.278	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
127	junio	1.3281	0.034	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
128	junio	1.29	0.0381	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
129	junio	1.2933	0.0033	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
130	junio	1.311	0.0177	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
131	junio	1.2734	0.0376	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
132	junio	1.2971	0.0237	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
133	junio	1.3057	0.0086	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
134	junio	1.3463	0.0406	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
135	junio	1.0186	0.3277	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
136	junio	1.0187	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
137	junio	1.0172	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
138	junio	1.0181	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
139	junio	1.0196	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

140	junio	1.0178	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
141	junio	1.0184	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
142	junio	1.0175	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
143	junio	1.0182	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
144	junio	1.0159	0.0023	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
145	junio	1.0202	0.0043	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
146	junio	1.0166	0.0036	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
147	junio	1.0153	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
148	junio	1.0165	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
149	junio	1.0144	0.0021	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
150	junio	1.0163	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
151	junio	1.0177	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
152	junio	1.0152	0.0025	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
153	junio	1.0161	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
154	junio	1.0182	0.0021	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
155	junio	1.016	0.0022	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
156	junio	1.0178	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
157	junio	1.0174	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
158	junio	1.017	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
159	junio	1.0184	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
160	junio	1.0171	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
161	junio	1.0151	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
162	junio	1.0177	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
163	junio	1.0148	0.0029	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
164	junio	1.0165	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
165	junio	1.018	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
166	junio	1.0164	0.0016	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
167	junio	1.0176	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
168	junio	1.0168	0.0008	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
169	junio	1.018	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
170	junio	1.016	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
171	junio	1.0173	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
172	junio	1.0153	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
173	junio	1.0198	0.0045	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
174	junio	1.0174	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
175	junio	1.0191	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
176	junio	1.0209	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
177	junio	1.0202	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
178	junio	1.02	0.0002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
179	julio	1.0176	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
180	julio	1.0171	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
181	julio	1.018	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
182	julio	1.0153	0.0027	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
183	julio	1.0181	0.0028	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
184	julio	1.0167	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
185	julio	1.0174	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

186	julio	1.0169	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
187	julio	1.0184	0.0015	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
188	julio	1.1072	0.0888	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
189	julio	1.018	0.0892	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
190	julio	1.0154	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
191	julio	1.0171	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
192	julio	1.0159	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
193	julio	1.0187	0.0028	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
194	julio	1.019	0.0003	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
195	julio	1.017	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
196	julio	1.0165	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
197	julio	1.0171	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
198	julio	1.0159	0.0012	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
199	julio	1.0173	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
200	julio	1.0144	0.0029	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
201	julio	1.0163	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
202	julio	1.0157	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
203	julio	1.0188	0.0031	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
204	julio	1.017	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
205	julio	1.0165	0.0005	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
206	julio	1.0161	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
207	julio	1.0161	0	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
208	julio	1.0141	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
209	julio	1.0152	0.0011	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
210	julio	1.0132	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
211	julio	1.0166	0.0034	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
212	julio	1.0175	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
213	julio	1.0149	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
214	julio	1.015	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
215	julio	1.0164	0.0014	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
216	julio	1.14	0.1236	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
217	julio	1.0136	0.1264	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
218	julio	1.0116	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
219	julio	1.0167	0.0051	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
220	julio	1.0209	0.0042	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
221	julio	1.0346	0.0137	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
222	julio	1.0201	0.0145	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
223	julio	1.019	0.0011	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
224	julio	1.0172	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
225	julio	1.0162	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
226	julio	1.0171	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
227	julio	1.0145	0.0026	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
228	julio	1.0151	0.0006	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
229	julio	1.0149	0.0002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
230	julio	1.014	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
231	julio	1.0137	0.0003	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

232	julio	1.0146	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
233	julio	1.0157	0.0011	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
234	julio	1.0123	0.0034	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
235	julio	1.0143	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
236	julio	1.0133	0.001	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
237	julio	1.0153	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
238	julio	1.0133	0.002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
239	julio	1.0135	0.0002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
240	julio	1.0148	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
241	julio	1.0147	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
242	julio	1.0143	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
243	julio	1.0114	0.0029	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
244	julio	1.013	0.0016	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
245	julio	1.0117	0.0013	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
246	julio	1.0126	0.0009	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
247	julio	1.0124	0.0002	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
248	julio	1.0135	0.0011	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
249	julio	1.0158	0.0023	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
250	julio	1.0134	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
251	julio	1.0151	0.0017	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
252	julio	1.0144	0.0007	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
253	julio	1.0163	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
254	julio	1.0162	1E-04	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
255	julio	1.0138	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
256	julio	1.0156	0.0018	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
257	julio	1.0129	0.0027	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
258	julio	1.0125	0.0004	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
259	julio	1.0101	0.0024	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
260	julio	1.0101	0	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
261	julio	1.012	0.0019	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
262	julio	1.0112	0.0008	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
263	agosto	1.0133	0.0021	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
264	agosto	1.0102	0.0031	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
265	agosto	1.0144	0.0042	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
266	agosto	1.0122	0.0022	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0
267	septiembre	1.0181	0.0059	1.0818	1.1797	0.9838	0.0368	0.1203	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 24A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2015.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	abril	1.3336		1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
2	abril	1.3343	0.0007	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
3	abril	1.3345	0.0002	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0

4	abril	1.3416	0.0071	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
5	mayo	1.3203	0.0213	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
6	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
7	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
8	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
9	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
10	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
11	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
12	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
13	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
14	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
15	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
16	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
17	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
18	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
19	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
20	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
21	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
22	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
23	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
24	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
25	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
26	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
27	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
28	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
29	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
30	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
31	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
32	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
33	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
34	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
35	mayo	1.3203	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
36	julio	1.3285	0.0082	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
37	julio	1.3265	0.002	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
38	julio	1.3269	0.0004	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
39	julio	1.3247	0.0022	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
40	julio	1.3274	0.0027	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
41	julio	1.3266	0.0008	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
42	julio	1.3275	0.0009	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
43	agosto	1.3421	0.0146	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
44	agosto	1.3437	0.0016	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
45	agosto	1.3427	0.001	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
46	agosto	1.3443	0.0016	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
47	agosto	1.3312	0.0131	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
48	agosto	1.3312	0	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
49	agosto	1.3311	1E-04	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0

50	agosto	1.3235	0.0076	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
51	agosto	1.3444	0.0209	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
52	agosto	1.3459	0.0015	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
53	agosto	1.3448	0.0011	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0
54	agosto	1.3452	0.0004	1.3265	1.3320	1.3210	0.0021	0.0068	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 25A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2016.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	febrero	1.3347		1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
2	febrero	1.3369	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
3	febrero	1.3459	0.009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
4	febrero	1.3476	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
5	febrero	1.3465	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
6	febrero	1.3454	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
7	febrero	1.3485	0.0031	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
8	febrero	1.3502	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
9	febrero	1.355	0.0048	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
10	febrero	1.3458	0.0092	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
11	febrero	1.3431	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
12	febrero	1.3423	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
13	febrero	1.3427	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
14	febrero	1.3438	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
15	febrero	1.3444	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
16	febrero	1.3431	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
17	febrero	1.3407	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
18	febrero	1.3438	0.0031	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
19	febrero	1.3413	0.0025	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
20	febrero	1.341	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
21	febrero	1.3432	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
22	febrero	1.3456	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
23	febrero	1.344	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
24	febrero	1.342	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
25	febrero	1.3448	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
26	febrero	1.3431	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
27	febrero	1.3443	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
28	febrero	1.3457	0.0014	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
29	febrero	1.3347	0.011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
30	febrero	1.3343	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
31	febrero	1.3363	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
32	febrero	1.3449	0.0086	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
33	febrero	1.3367	0.0082	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
34	febrero	1.3396	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
35	febrero	1.3459	0.0063	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

36	febrero	1.3376	0.0083	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
37	febrero	1.3384	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
38	febrero	1.3401	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
39	febrero	1.3429	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
40	febrero	1.3426	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
41	febrero	1.3423	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
42	febrero	1.3447	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
43	febrero	1.342	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
44	febrero	1.3419	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
45	febrero	1.3436	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
46	febrero	1.3379	0.0057	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
47	febrero	1.345	0.0071	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
48	febrero	1.3368	0.0082	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
49	febrero	1.3368	0	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
50	febrero	1.3322	0.0046	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
51	febrero	1.3319	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
52	febrero	1.3335	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
53	febrero	1.3326	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
54	febrero	1.3306	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
55	febrero	1.3338	0.0032	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
56	febrero	1.3289	0.0049	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
57	febrero	1.334	0.0051	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
58	febrero	1.3349	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
59	febrero	1.3441	0.0092	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
60	febrero	1.3378	0.0063	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
61	febrero	1.3407	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
62	febrero	1.3422	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
63	febrero	1.3337	0.0085	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
64	marzo	1.3438	0.0101	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
65	marzo	1.3398	0.004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
66	marzo	1.3421	0.0023	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
67	marzo	1.3401	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
68	marzo	1.3522	0.0121	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
69	marzo	1.3518	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
70	marzo	1.3402	0.0116	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
71	marzo	1.3427	0.0025	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
72	marzo	1.3394	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
73	marzo	1.3411	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
74	marzo	1.3414	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
75	marzo	1.3396	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
76	marzo	1.338	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
77	marzo	1.3396	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
78	marzo	1.3425	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
79	marzo	1.3388	0.0037	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
80	marzo	1.3418	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
81	marzo	1.3419	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

82	marzo	1.3403	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
83	marzo	1.3405	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
84	marzo	1.3427	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
85	marzo	1.3446	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
86	marzo	1.3452	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
87	marzo	1.3318	0.0134	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
88	marzo	1.3313	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
89	marzo	1.3303	0.001	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
90	marzo	1.331	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
91	marzo	1.3356	0.0046	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
92	marzo	1.3323	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
93	marzo	1.3366	0.0043	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
94	marzo	1.3358	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
95	marzo	1.3315	0.0043	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
96	marzo	1.3388	0.0073	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
97	marzo	1.332	0.0068	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
98	marzo	1.3311	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
99	marzo	1.3331	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
100	marzo	1.3378	0.0047	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
101	marzo	1.3362	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
102	marzo	1.3322	0.004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
103	abril	1.3431	0.0109	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
104	abril	1.3434	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
105	abril	1.3395	0.0039	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
106	abril	1.3408	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
107	abril	1.3446	0.0038	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
108	abril	1.3391	0.0055	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
109	abril	1.339	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
110	abril	1.3402	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
111	abril	1.3483	0.0081	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
112	abril	1.3478	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
113	abril	1.3508	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
114	abril	1.3486	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
115	abril	1.3471	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
116	abril	1.3483	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
117	abril	1.3484	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
118	abril	1.3452	0.0032	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
119	abril	1.3764	0.0312	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
120	abril	1.3509	0.0255	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
121	abril	1.3511	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
122	abril	1.3481	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
123	abril	1.3503	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
124	abril	1.3478	0.0025	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
125	abril	1.3472	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
126	abril	1.348	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
127	abril	1.3476	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

128	abril	1.3691	0.0215	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
129	abril	1.347	0.0221	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
130	abril	1.3449	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
131	abril	1.3483	0.0034	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
132	abril	1.3447	0.0036	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
133	abril	1.3452	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
134	abril	1.3467	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
135	abril	1.3472	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
136	abril	1.3485	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
137	abril	1.348	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
138	abril	1.3501	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
139	abril	1.3503	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
140	mayo	1.3457	0.0046	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
141	mayo	1.348	0.0023	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
142	mayo	1.3486	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
143	mayo	1.3468	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
144	mayo	1.347	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
145	mayo	1.3496	0.0026	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
146	mayo	1.3493	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
147	mayo	1.3475	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
148	mayo	1.3483	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
149	mayo	1.3504	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
150	mayo	1.3447	0.0057	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
151	mayo	1.3436	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
152	mayo	1.3413	0.0023	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
153	mayo	1.3409	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
154	mayo	1.3402	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
155	mayo	1.3383	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
156	mayo	1.344	0.0057	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
157	mayo	1.3437	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
158	mayo	1.3371	0.0066	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
159	mayo	1.3369	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
160	mayo	1.3403	0.0034	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
161	mayo	1.3424	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
162	mayo	1.3393	0.0031	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
163	mayo	1.3421	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
164	mayo	1.3397	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
165	mayo	1.3391	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
166	mayo	1.341	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
167	mayo	1.3404	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
168	mayo	1.3395	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
169	mayo	1.3401	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
170	mayo	1.3387	0.0014	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
171	mayo	1.3396	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
172	mayo	1.3386	0.001	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
173	mayo	1.3371	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

174	mayo	1.3404	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
175	mayo	1.3382	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
176	mayo	1.3411	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
177	mayo	1.3386	0.0025	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
178	mayo	1.341	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
179	mayo	1.3412	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
180	mayo	1.3414	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
181	mayo	1.3409	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
182	mayo	1.3404	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
183	mayo	1.3434	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
184	mayo	1.3405	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
185	mayo	1.3387	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
186	mayo	1.342	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
187	mayo	1.3431	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
188	mayo	1.3387	0.0044	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
189	mayo	1.3373	0.0014	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
190	mayo	1.3363	0.001	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
191	mayo	1.3362	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
192	mayo	1.3383	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
193	mayo	1.339	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
194	mayo	1.3383	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
195	mayo	1.3372	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
196	mayo	1.3374	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
197	mayo	1.3386	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
198	mayo	1.3394	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
199	mayo	1.3397	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
200	mayo	1.3406	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
201	mayo	1.3359	0.0047	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
202	mayo	1.339	0.0031	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
203	mayo	1.3408	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
204	mayo	1.34	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
205	mayo	1.3437	0.0037	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
206	mayo	1.3419	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
207	mayo	1.3378	0.0041	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
208	mayo	1.34	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
209	mayo	1.3384	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
210	mayo	1.3384	0	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
211	mayo	1.3392	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
212	mayo	1.3393	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
213	mayo	1.3381	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
214	mayo	1.3381	0	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
215	mayo	1.3393	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
216	mayo	1.3406	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
217	mayo	1.3398	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
218	mayo	1.3427	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
219	mayo	1.3397	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

220	mayo	1.343	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
221	mayo	1.346	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
222	mayo	1.3402	0.0058	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
223	mayo	1.3406	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
224	mayo	1.3399	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
225	mayo	1.3426	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
226	mayo	1.3414	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
227	mayo	1.3507	0.0093	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
228	mayo	1.3521	0.0014	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
229	mayo	1.3455	0.0066	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
230	mayo	1.3413	0.0042	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
231	mayo	1.3488	0.0075	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
232	mayo	1.3406	0.0082	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
233	mayo	1.3459	0.0053	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
234	mayo	1.3464	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
235	mayo	1.3496	0.0032	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
236	mayo	1.3478	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
237	mayo	1.3412	0.0066	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
238	mayo	1.3469	0.0057	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
239	mayo	1.3442	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
240	mayo	1.3445	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
241	mayo	1.3486	0.0041	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
242	mayo	1.345	0.0036	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
243	mayo	1.3432	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
244	mayo	1.3421	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
245	junio	1.3496	0.0075	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
246	junio	1.3492	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
247	junio	1.3497	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
248	junio	1.3496	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
249	junio	1.3515	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
250	junio	1.3518	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
251	junio	1.3509	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
252	junio	1.3487	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
253	junio	1.3518	0.0031	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
254	junio	1.3407	0.0111	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
255	junio	1.3531	0.0124	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
256	junio	1.3496	0.0035	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
257	junio	1.3448	0.0048	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
258	junio	1.3438	0.001	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
259	junio	1.3441	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
260	junio	1.3445	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
261	junio	1.3443	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
262	junio	1.3428	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
263	junio	1.3424	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
264	junio	1.3469	0.0045	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
265	junio	1.3417	0.0052	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

266	junio	1.3434	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
267	junio	1.3415	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
268	junio	1.3428	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
269	junio	1.3423	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
270	junio	1.3451	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
271	junio	1.3423	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
272	junio	1.345	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
273	junio	1.3495	0.0045	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
274	junio	1.3494	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
275	junio	1.3471	0.0023	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
276	junio	1.3482	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
277	junio	1.3503	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
278	junio	1.353	0.0027	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
279	junio	1.3474	0.0056	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
280	junio	1.3512	0.0038	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
281	junio	1.3457	0.0055	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
282	junio	1.3522	0.0065	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
283	junio	1.3444	0.0078	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
284	junio	1.3477	0.0033	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
285	junio	1.3458	0.0019	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
286	junio	1.3495	0.0037	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
287	junio	1.3467	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
288	junio	1.3466	1E-04	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
289	junio	1.3481	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
290	junio	1.3484	0.0003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
291	junio	1.3471	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
292	junio	1.3495	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
293	junio	1.3477	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
294	junio	1.3506	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
295	junio	1.3371	0.0135	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
296	junio	1.3434	0.0063	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
297	junio	1.3346	0.0088	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
298	junio	1.3406	0.006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
299	junio	1.3377	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
300	junio	1.3372	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
301	julio	1.3503	0.0131	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
302	julio	1.3556	0.0053	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
303	julio	1.3574	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
304	julio	1.3546	0.0028	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
305	julio	1.3566	0.002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
306	julio	1.3548	0.0018	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
307	julio	1.3541	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
308	julio	1.3556	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
309	julio	1.3562	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
310	julio	1.3579	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
311	julio	1.3542	0.0037	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

312	julio	1.3415	0.0127	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
313	julio	1.3458	0.0043	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
314	julio	1.3442	0.0016	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
315	julio	1.3444	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
316	julio	1.3414	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
317	julio	1.3422	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
318	julio	1.3457	0.0035	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
319	julio	1.3432	0.0025	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
320	julio	1.3441	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
321	julio	1.3489	0.0048	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
322	julio	1.3474	0.0015	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
323	julio	1.3445	0.0029	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
324	julio	1.3428	0.0017	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
325	julio	1.344	0.0012	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
326	julio	1.3448	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
327	julio	1.345	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
328	julio	1.3374	0.0076	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
329	julio	1.3385	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
330	julio	1.3378	0.0007	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
331	julio	1.3399	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
332	julio	1.342	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
333	julio	1.3416	0.0004	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
334	julio	1.3414	0.0002	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
335	julio	1.3425	0.0011	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
336	julio	1.3417	0.0008	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
337	julio	1.3423	0.0006	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
338	agosto	1.328	0.0143	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
339	agosto	1.327	0.001	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
340	agosto	1.3236	0.0034	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
341	agosto	1.3214	0.0022	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
342	agosto	1.3256	0.0042	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
343	agosto	1.3226	0.003	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
344	agosto	1.3283	0.0057	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
345	agosto	1.3221	0.0062	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
346	agosto	1.3208	0.0013	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
347	agosto	1.324	0.0032	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
348	agosto	1.3264	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
349	agosto	1.3301	0.0037	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
350	agosto	1.3322	0.0021	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
351	agosto	1.3299	0.0023	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
352	agosto	1.3304	0.0005	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
353	agosto	1.339	0.0086	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
354	agosto	1.3366	0.0024	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
355	agosto	1.3254	0.0112	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
356	agosto	1.3308	0.0054	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
357	agosto	1.3265	0.0043	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

358	agosto	1.3342	0.0077	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
359	agosto	1.3328	0.0014	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
360	agosto	1.3328	0	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
361	agosto	1.339	0.0062	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0
362	agosto	1.3399	0.0009	1.3422	1.3504	1.3340	0.0031	0.0101	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 26A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Costa Rica en el año 2017.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	LSC	LIC	R MEDIA	RLSC	RLIC
1	enero	1.3526		1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
2	enero	1.3578	0.0052	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
3	enero	1.363	0.0052	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
4	enero	1.3674	0.0044	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
5	enero	1.3678	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
6	enero	1.3463	0.0215	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
7	enero	1.3486	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
8	enero	1.3534	0.0048	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
9	enero	1.3498	0.0036	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
10	enero	1.3518	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
11	enero	1.3496	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
12	enero	1.3497	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
13	enero	1.3511	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
14	enero	1.3527	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
15	enero	1.3473	0.0054	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
16	febrero	1.3524	0.0051	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
17	febrero	1.3475	0.0049	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
18	febrero	1.3466	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
19	febrero	1.3479	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
20	febrero	1.3456	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
21	febrero	1.3532	0.0076	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
22	febrero	1.3466	0.0066	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
23	febrero	1.3547	0.0081	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
24	febrero	1.3416	0.0131	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
25	febrero	1.3261	0.0155	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
26	febrero	1.323	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
27	febrero	1.3104	0.0126	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
28	febrero	1.3511	0.0407	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
29	febrero	1.349	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
30	febrero	1.3548	0.0058	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
31	febrero	1.3549	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
32	febrero	1.3593	0.0044	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
33	febrero	1.3405	0.0188	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
34	febrero	1.3444	0.0039	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
35	febrero	1.3459	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

36	febrero	1.3457	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
37	febrero	1.3507	0.005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
38	febrero	1.3456	0.0051	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
39	febrero	1.3491	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
40	febrero	1.3401	0.009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
41	febrero	1.338	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
42	febrero	1.3326	0.0054	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
43	febrero	1.3564	0.0238	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
44	febrero	1.3491	0.0073	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
45	febrero	1.3492	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
46	febrero	1.3495	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
47	febrero	1.3484	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
48	febrero	1.3499	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
49	febrero	1.3496	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
50	febrero	1.349	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
51	febrero	1.351	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
52	febrero	1.3517	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
53	febrero	1.3506	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
54	febrero	1.3546	0.004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
55	febrero	1.3574	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
56	febrero	1.3573	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
57	febrero	1.3461	0.0112	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
58	febrero	1.3562	0.0101	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
59	febrero	1.3584	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
60	febrero	1.3582	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
61	febrero	1.3599	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
62	febrero	1.3591	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
63	febrero	1.3437	0.0154	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
64	febrero	1.3456	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
65	febrero	1.3203	0.0253	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
66	febrero	1.321	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
67	febrero	1.3222	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
68	febrero	1.323	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
69	febrero	1.3228	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
70	febrero	1.3245	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
71	febrero	1.3224	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
72	febrero	1.3212	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
73	febrero	1.3249	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
74	febrero	1.3268	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
75	febrero	1.3213	0.0055	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
76	febrero	1.3237	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
77	febrero	1.3228	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
78	febrero	1.3229	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
79	febrero	1.3251	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
80	febrero	1.3158	0.0093	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
81	febrero	1.3229	0.0071	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

82	febrero	1.3239	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
83	febrero	1.3223	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
84	febrero	1.3217	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
85	febrero	1.3233	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
86	febrero	1.3211	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
87	febrero	1.3325	0.0114	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
88	febrero	1.3326	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
89	febrero	1.3337	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
90	febrero	1.3333	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
91	febrero	1.3323	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
92	febrero	1.3261	0.0062	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
93	febrero	1.328	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
94	febrero	1.3269	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
95	febrero	1.3215	0.0054	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
96	febrero	1.3267	0.0052	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
97	febrero	1.3276	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
98	febrero	1.3257	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
99	febrero	1.3298	0.0041	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
100	febrero	1.3284	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
101	febrero	1.3286	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
102	febrero	1.3275	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
103	febrero	1.3445	0.017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
104	febrero	1.346	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
105	febrero	1.3464	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
106	febrero	1.3481	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
107	febrero	1.3447	0.0034	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
108	febrero	1.3462	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
109	febrero	1.3504	0.0042	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
110	febrero	1.3479	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
111	marzo	1.3418	0.0061	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
112	marzo	1.3414	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
113	marzo	1.3406	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
114	marzo	1.341	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
115	marzo	1.3427	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
116	marzo	1.344	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
117	marzo	1.345	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
118	marzo	1.3456	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
119	marzo	1.3454	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
120	marzo	1.3426	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
121	marzo	1.343	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
122	marzo	1.3451	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
123	marzo	1.3448	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
124	marzo	1.3451	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
125	marzo	1.3581	0.013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
126	marzo	1.3586	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
127	marzo	1.3599	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

128	marzo	1.3605	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
129	marzo	1.3594	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
130	marzo	1.3588	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
131	marzo	1.3475	0.0113	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
132	marzo	1.3489	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
133	marzo	1.3457	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
134	marzo	1.3485	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
135	marzo	1.3489	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
136	marzo	1.3457	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
137	marzo	1.3457	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
138	marzo	1.3443	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
139	marzo	1.3388	0.0055	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
140	marzo	1.3409	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
141	marzo	1.339	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
142	marzo	1.3408	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
143	marzo	1.34	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
144	marzo	1.3437	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
145	marzo	1.3468	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
146	marzo	1.3447	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
147	marzo	1.3472	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
148	marzo	1.347	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
149	marzo	1.3437	0.0033	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
150	marzo	1.3387	0.005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
151	marzo	1.3401	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
152	marzo	1.342	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
153	marzo	1.3439	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
154	marzo	1.3436	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
155	marzo	1.346	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
156	marzo	1.3452	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
157	marzo	1.3445	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
158	marzo	1.345	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
159	marzo	1.3531	0.0081	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
160	marzo	1.3456	0.0075	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
161	marzo	1.3572	0.0116	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
162	marzo	1.3392	0.018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
163	marzo	1.3407	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
164	marzo	1.3412	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
165	marzo	1.3389	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
166	marzo	1.3548	0.0159	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
167	marzo	1.3549	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
168	marzo	1.3569	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
169	marzo	1.3578	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
170	marzo	1.3593	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
171	marzo	1.3605	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
172	marzo	1.3507	0.0098	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
173	marzo	1.3505	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

174	marzo	1.3511	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
175	marzo	1.3488	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
176	marzo	1.3507	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
177	marzo	1.3494	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
178	marzo	1.3511	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
179	marzo	1.3521	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
180	marzo	1.3514	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
181	marzo	1.3537	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
182	marzo	1.3567	0.003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
183	marzo	1.3544	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
184	marzo	1.3562	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
185	abril	1.3463	0.0099	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
186	abril	1.3441	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
187	abril	1.3426	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
188	abril	1.3436	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
189	abril	1.3501	0.0065	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
190	abril	1.3489	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
191	abril	1.3516	0.0027	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
192	abril	1.3444	0.0072	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
193	abril	1.3423	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
194	abril	1.3419	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
195	abril	1.3443	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
196	abril	1.3428	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
197	abril	1.3454	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
198	abril	1.3455	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
199	abril	1.3453	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
200	abril	1.3453	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
201	abril	1.347	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
202	abril	1.3466	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
203	abril	1.3474	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
204	abril	1.347	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
205	abril	1.3465	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
206	abril	1.348	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
207	abril	1.3466	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
208	abril	1.3483	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
209	abril	1.3449	0.0034	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
210	abril	1.3449	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
211	abril	1.3452	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
212	abril	1.3468	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
213	abril	1.346	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
214	abril	1.3453	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
215	abril	1.3473	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
216	abril	1.3464	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
217	abril	1.3472	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
218	abril	1.347	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
219	abril	1.3493	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

220	abril	1.345	0.0043	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
221	abril	1.344	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
222	abril	1.3452	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
223	abril	1.3458	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
224	abril	1.3473	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
225	abril	1.3464	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
226	abril	1.3485	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
227	abril	1.3464	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
228	abril	1.3421	0.0043	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
229	abril	1.3414	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
230	abril	1.3423	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
231	abril	1.3404	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
232	abril	1.3429	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
233	abril	1.3433	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
234	abril	1.3431	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
235	abril	1.3448	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
236	abril	1.3425	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
237	abril	1.3437	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
238	abril	1.3468	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
239	abril	1.3456	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
240	abril	1.3447	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
241	abril	1.3446	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
242	abril	1.3466	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
243	abril	1.3494	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
244	abril	1.3499	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
245	abril	1.3513	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
246	abril	1.3473	0.004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
247	abril	1.3434	0.0039	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
248	abril	1.3421	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
249	abril	1.3455	0.0034	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
250	abril	1.3451	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
251	abril	1.345	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
252	abril	1.3507	0.0057	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
253	abril	1.344	0.0067	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
254	abril	1.3471	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
255	abril	1.3485	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
256	abril	1.3477	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
257	abril	1.3479	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
258	abril	1.349	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
259	abril	1.3477	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
260	abril	1.3406	0.0071	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
261	abril	1.3403	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
262	abril	1.3383	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
263	abril	1.3397	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
264	abril	1.3382	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
265	abril	1.3462	0.008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
266	abril	1.3419	0.0043	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

267	abril	1.3408	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
268	abril	1.3427	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
269	abril	1.3422	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
270	abril	1.3432	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
271	abril	1.3377	0.0055	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
272	abril	1.3395	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
273	abril	1.3428	0.0033	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
274	abril	1.3407	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
275	abril	1.343	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
276	abril	1.343	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
277	abril	1.3427	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
278	mayo	1.3453	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
279	mayo	1.3463	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
280	mayo	1.3465	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
281	mayo	1.3465	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
282	mayo	1.3469	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
283	mayo	1.3439	0.003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
284	mayo	1.3471	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
285	mayo	1.3469	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
286	mayo	1.3593	0.0124	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
287	mayo	1.3577	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
288	mayo	1.3593	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
289	mayo	1.356	0.0033	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
290	mayo	1.3569	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
291	mayo	1.3429	0.014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
292	mayo	1.3383	0.0046	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
293	mayo	1.3442	0.0059	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
294	mayo	1.3448	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
295	mayo	1.3458	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
296	mayo	1.3456	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
297	mayo	1.3454	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
298	mayo	1.3439	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
299	mayo	1.3461	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
300	mayo	1.3447	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
301	mayo	1.3473	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
302	mayo	1.3462	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
303	mayo	1.3481	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
304	mayo	1.3464	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
305	mayo	1.3483	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
306	mayo	1.3465	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
307	mayo	1.3423	0.0042	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
308	mayo	1.3428	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
309	mayo	1.3457	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
310	mayo	1.3452	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
311	mayo	1.3458	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
312	mayo	1.3457	0.0001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
313	mayo	1.3457	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
314	mayo	1.3451	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
315	mayo	1.3472	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

316	mayo	1.3453	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
317	mayo	1.3503	0.005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
318	mayo	1.3482	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
319	mayo	1.3488	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
320	mayo	1.3501	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
321	mayo	1.3483	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
322	mayo	1.3494	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
323	mayo	1.3414	0.008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
324	mayo	1.3426	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
325	mayo	1.345	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
326	mayo	1.346	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
327	mayo	1.3431	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
328	mayo	1.344	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
329	mayo	1.3429	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
330	mayo	1.3407	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
331	mayo	1.3442	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
332	mayo	1.3429	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
333	mayo	1.3415	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
334	mayo	1.3426	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
335	mayo	1.3466	0.004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
336	mayo	1.3433	0.0033	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
337	mayo	1.3442	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
338	mayo	1.3509	0.0067	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
339	mayo	1.3475	0.0034	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
340	mayo	1.3507	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
341	mayo	1.3512	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
342	mayo	1.3495	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
343	mayo	1.3498	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
344	mayo	1.3437	0.0061	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
345	mayo	1.3408	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
346	mayo	1.3412	0.0004	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
347	mayo	1.346	0.0048	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
348	mayo	1.346	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
349	mayo	1.3429	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
350	mayo	1.3428	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
351	mayo	1.3433	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
352	mayo	1.3448	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
353	mayo	1.3437	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
354	mayo	1.3439	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
355	mayo	1.3441	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
356	mayo	1.3456	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
357	mayo	1.3459	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
358	mayo	1.3459	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
359	mayo	1.3462	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
360	mayo	1.3444	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
361	mayo	1.3441	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
362	mayo	1.344	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
363	mayo	1.3425	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
364	mayo	1.3418	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

365	mayo	1.343	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
366	mayo	1.343	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
367	mayo	1.3399	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
368	mayo	1.3449	0.005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
369	mayo	1.346	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
370	mayo	1.3444	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
371	mayo	1.3468	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
372	mayo	1.3456	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
373	mayo	1.3478	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
374	mayo	1.35	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
375	mayo	1.349	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
376	mayo	1.3474	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
377	mayo	1.3527	0.0053	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
378	mayo	1.3502	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
379	mayo	1.3491	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
380	mayo	1.307	0.0421	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
381	mayo	1.3493	0.0423	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
382	mayo	1.3503	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
383	mayo	1.3521	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
384	mayo	1.3509	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
385	mayo	1.3512	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
386	junio	1.3481	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
387	junio	1.3498	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
388	junio	1.3491	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
389	junio	1.349	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
390	junio	1.3474	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
391	junio	1.3449	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
392	junio	1.346	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
393	junio	1.3443	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
394	junio	1.3461	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
395	junio	1.3454	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
396	junio	1.3432	0.0022	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
397	junio	1.343	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
398	junio	1.3451	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
399	junio	1.3441	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
400	junio	1.3439	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
401	junio	1.3438	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
402	junio	1.3427	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
403	junio	1.3452	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
404	junio	1.3437	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
405	junio	1.3409	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
406	junio	1.3451	0.0042	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
407	junio	1.3444	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
408	junio	1.3457	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
409	junio	1.3458	0.0001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
410	junio	1.345	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
411	junio	1.3442	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
412	junio	1.345	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
413	junio	1.3443	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

414	junio	1.3422	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
415	junio	1.3463	0.0041	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
416	junio	1.3443	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
417	junio	1.342	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
418	junio	1.3402	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
419	junio	1.3412	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
420	junio	1.3426	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
421	junio	1.3424	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
422	junio	1.3452	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
423	junio	1.3435	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
424	junio	1.3445	0.001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
425	junio	1.3473	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
426	junio	1.3468	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
427	junio	1.3471	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
428	junio	1.3459	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
429	junio	1.3461	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
430	junio	1.3459	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
431	junio	1.342	0.0039	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
432	junio	1.3455	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
433	junio	1.3431	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
434	junio	1.3402	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
435	junio	1.3419	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
436	junio	1.3437	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
437	junio	1.3428	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
438	junio	1.3409	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
439	junio	1.343	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
440	junio	1.3432	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
441	junio	1.3407	0.0025	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
442	junio	1.3375	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
443	junio	1.3414	0.0039	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
444	junio	1.3409	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
445	junio	1.3412	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
446	junio	1.3394	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
447	junio	1.3394	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
448	junio	1.3411	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
449	junio	1.3416	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
450	junio	1.3425	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
451	junio	1.3427	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
452	junio	1.3446	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
453	junio	1.3441	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
454	junio	1.3381	0.006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
455	junio	1.338	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
456	junio	1.3344	0.0036	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
457	junio	1.3435	0.0091	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
458	junio	1.3369	0.0066	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
459	junio	1.3449	0.008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
460	junio	1.346	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
461	junio	1.3463	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
462	junio	1.3498	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

463	junio	1.3415	0.0083	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
464	junio	1.3396	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
465	junio	1.3376	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
466	junio	1.3405	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
467	junio	1.3491	0.0086	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
468	junio	1.3509	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
469	junio	1.3496	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
470	junio	1.3484	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
471	junio	1.3449	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
472	junio	1.3448	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
473	junio	1.3436	0.0012	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
474	junio	1.3452	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
475	junio	1.3419	0.0033	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
476	junio	1.3472	0.0053	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
477	junio	1.3443	0.0029	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
478	junio	1.3469	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
479	junio	1.3446	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
480	junio	1.3429	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
481	junio	1.3466	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
482	junio	1.3423	0.0043	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
483	julio	1.3403	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
484	julio	1.341	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
485	julio	1.3442	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
486	julio	1.341	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
487	julio	1.3415	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
488	julio	1.3402	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
489	julio	1.3553	0.0151	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
490	julio	1.3371	0.0182	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
491	julio	1.3357	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
492	julio	1.3352	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
493	julio	1.3369	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
494	julio	1.3382	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
495	julio	1.3385	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
496	julio	1.3384	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
497	julio	1.3404	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
498	julio	1.3384	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
499	julio	1.3401	0.0017	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
500	julio	1.3363	0.0038	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
501	julio	1.3348	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
502	julio	1.3434	0.0086	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
503	julio	1.3261	0.0173	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
504	julio	1.3293	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
505	julio	1.3267	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
506	julio	1.3291	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
507	julio	1.3293	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
508	julio	1.3293	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
509	julio	1.3511	0.0218	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
510	julio	1.3466	0.0045	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
511	julio	1.348	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

512	julio	1.3488	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
513	julio	1.3441	0.0047	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
514	julio	1.3478	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
515	julio	1.3477	0.0001	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
516	julio	1.3474	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
517	julio	1.3481	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
518	julio	1.3483	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
519	julio	1.3457	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
520	julio	1.348	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
521	julio	1.3445	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
522	julio	1.3415	0.003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
523	julio	1.3429	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
524	julio	1.3434	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
525	julio	1.3431	0.0003	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
526	julio	1.3468	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
527	julio	1.3466	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
528	julio	1.3479	0.0013	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
529	julio	1.3444	0.0035	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
530	julio	1.3385	0.0059	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
531	julio	1.34	0.0015	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
532	julio	1.3379	0.0021	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
533	julio	1.3442	0.0063	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
534	julio	1.3466	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
535	julio	1.3457	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
536	julio	1.3495	0.0038	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
537	julio	1.3494	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
538	julio	1.3501	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
539	julio	1.3493	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
540	julio	1.3433	0.006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
541	julio	1.3345	0.0088	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
542	julio	1.3371	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
543	julio	1.3351	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
544	julio	1.3327	0.0024	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
545	agosto	1.3473	0.0146	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
546	agosto	1.3422	0.0051	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
547	agosto	1.3399	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
548	agosto	1.3388	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
549	agosto	1.3383	0.0005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
550	agosto	1.3381	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
551	agosto	1.3318	0.0063	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
552	agosto	1.3345	0.0027	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
553	agosto	1.3339	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
554	agosto	1.3332	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
555	agosto	1.335	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
556	agosto	1.3324	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
557	agosto	1.3355	0.0031	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
558	agosto	1.3337	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
559	agosto	1.3319	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
560	agosto	1.3339	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

561	agosto	1.3345	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
562	agosto	1.3356	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
563	agosto	1.3358	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
564	agosto	1.3358	0	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
565	agosto	1.3331	0.0027	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
566	agosto	1.3385	0.0054	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
567	agosto	1.3336	0.0049	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
568	agosto	1.3386	0.005	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
569	agosto	1.3354	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
570	agosto	1.3326	0.0028	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
571	agosto	1.3363	0.0037	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
572	agosto	1.3355	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
573	agosto	1.3341	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
574	agosto	1.336	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
575	agosto	1.3352	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
576	agosto	1.3358	0.0006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
577	agosto	1.3377	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
578	agosto	1.3354	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
579	agosto	1.3365	0.0011	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
580	agosto	1.3397	0.0032	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
581	agosto	1.3404	0.0007	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
582	agosto	1.3385	0.0019	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
583	agosto	1.3359	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
584	agosto	1.3717	0.0358	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
585	agosto	1.3299	0.0418	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
586	agosto	1.3307	0.0008	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
587	agosto	1.3327	0.002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
588	agosto	1.3341	0.0014	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
589	agosto	1.3414	0.0073	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
590	agosto	1.3354	0.006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
591	agosto	1.338	0.0026	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
592	agosto	1.3398	0.0018	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
593	agosto	1.3338	0.006	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
594	agosto	1.3347	0.0009	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
595	agosto	1.3348	1E-04	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
596	agosto	1.3325	0.0023	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
597	agosto	1.3341	0.0016	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0
598	agosto	1.3343	0.0002	1.3437	1.3516	1.3358	0.0035	0.011	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

d. Nicaragua 2012-2017

Cuadro 27A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2012.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	junio	1.3491	0.0006	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
2	junio	1.3497	0.0015	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
3	junio	1.3512	0.0022	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0

4	junio	1.349	0.0019	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
5	junio	1.3509	0.0022	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
6	agosto	1.3531	0.0031	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
7	agosto	1.3562	0.0013	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
8	agosto	1.3549	0.0005	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
9	agosto	1.3554	0.0025	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
10	septiembre	1.3579	0.0008	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
11	septiembre	1.3571	0.001	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
12	septiembre	1.3581	0.0007	1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0
13	octubre	1.3574		1.3538	1.3579	1.3498	0.001525	0.0050	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 28A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2013.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	enero	1.3518	0.0004	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
2	enero	1.3522	1E-04	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
3	enero	1.3521	0.0023	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
4	enero	1.3544	0.0062	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
5	febrero	1.3606	0.002	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
6	febrero	1.3586	0.001	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
7	febrero	1.3596	0.0017	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
8	febrero	1.3613	0.0036	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
9	marzo	1.3577	0.0014	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
10	marzo	1.3563	0.0008	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
11	marzo	1.3571	0.0011	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
12	marzo	1.356	0.0885	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
13	abril	1.2675	0.0011	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
14	abril	1.2664	0.0874	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
15	abril	1.3538	0.0013	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
16	mayo	1.3551	0.0003	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
17	mayo	1.3554	0.0023	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
18	junio	1.3531	0.0063	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
19	junio	1.3594	0.0485	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
20	junio	1.4079	0.051	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
21	junio	1.3569	0.0035	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
22	junio	1.3604	0.0044	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
23	junio	1.3648	0.003	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
24	junio	1.3618	0.0024	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
25	mayo	1.3594	0.0002	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
26	mayo	1.3592	0.0003	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
27	mayo	1.3595	0.0015	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
28	julio	1.361	0.0017	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
29	julio	1.3593	0.0011	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
30	julio	1.3582	0.0592	1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0

31	agosto	1.4174		1.3553	1.3894	1.3212	0.0128	0.0419	0
----	--------	--------	--	--------	--------	--------	--------	--------	---

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 29A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2014.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	marzo	1.3583	0.0021	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
2	marzo	1.3604	0.0003	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
3	marzo	1.3601	0.3376	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
4	abril	1.0225	0.3408	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
5	mayo	1.3633	0.0007	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
6	mayo	1.364	0.0029	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
7	mayo	1.3611	0.337	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
8	mayo	1.0241	0.0008	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
9	mayo	1.0249	0.001	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
10	mayo	1.0239	0.0023	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
11	mayo	1.0262	0.3042	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
12	junio	1.3304	0.0322	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
13	junio	1.3626	0.0054	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
14	junio	1.3572	0.331	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
15	junio	1.0262	0.0024	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
16	junio	1.0238	0.0014	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
17	junio	1.0224	0.3322	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
18	junio	1.3546	0.2419	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
19	junio	1.1127	0.2036	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
20	junio	1.3163	0.2895	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
21	junio	1.0268	0.0023	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
22	julio	1.0245	0.0004	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
23	julio	1.0249	1E-04	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
24	julio	1.0248	0.0007	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
25	julio	1.0241	0.0008	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
26	julio	1.0233	0.0076	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
27	agosto	1.0309	0.0071	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
28	agosto	1.038	0.0062	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
29	agosto	1.0318	0.0038	1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0
30	agosto	1.0356		1.1493	1.4060	0.8927	0.0965	0.3152	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 30A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2016.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	enero	1.3602	0.0025	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
2	febrero	1.3577	0.0032	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
3	febrero	1.3545	0.0029	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
4	febrero	1.3516	0.0005	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
5	febrero	1.3521	0.003	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
6	febrero	1.3551	0.0015	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
7	febrero	1.3536	0.001	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
8	febrero	1.3526	0.0021	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
9	febrero	1.3505	0.0135	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
10	marzo	1.364	0.012	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
11	abril	1.352	0.0005	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
12	abril	1.3515	0.0019	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
13	abril	1.3534	0.0022	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
14	abril	1.3556	0.0009	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
15	abril	1.3547	0.003	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
16	abril	1.3577	0.0033	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
17	abril	1.3544	0.0031	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
18	abril	1.3513	0.0171	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
19	abril	1.3684	0.0042	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
20	abril	1.3726	0.001	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
21	abril	1.3736	0.0203	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
22	abril	1.3533	0.0004	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
23	abril	1.3537	0.0024	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
24	abril	1.3561	0.0047	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
25	mayo	1.3514	0.0017	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
26	mayo	1.3497	0.0036	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
27	mayo	1.3533	0.0026	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
28	mayo	1.3507	0.0162	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
29	mayo	1.3669	0.0009	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
30	mayo	1.366	0.0031	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
31	mayo	1.3691	0.0012	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
32	mayo	1.3679	0.0005	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
33	mayo	1.3674	1E-04	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
34	mayo	1.3675	0.005	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
35	mayo	1.3625	0.0045	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
36	mayo	1.358	0.0108	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
37	mayo	1.3688	0.0005	1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0
38	mayo	1.3683		1.3586	1.3700	1.3473	0.0043	0.0139	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.

Cuadro 31A Cálculos de los rangos móviles y límites de control de las densidades de café con origen de Nicaragua en el año 2017.

MUESTRA #	MES	DENSIDAD	RANGO MOVIL	MEDIA	UCL	LCL	R MEDIA	RUCL	RLCL
1	enero	1.358	0	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
2	enero	1.358	0.0022	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
3	enero	1.3602	0.0011	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
4	enero	1.3591	0.0012	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
5	enero	1.3603	0.002	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
6	enero	1.3623	0.0004	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
7	enero	1.3627	0.0013	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
8	enero	1.3614	0.0005	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
9	enero	1.3619	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
10	enero	1.3628	0.0014	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
11	enero	1.3642	0.0029	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
12	enero	1.3613	0.0003	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
13	enero	1.3616	0.0019	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
14	enero	1.3597	0.0014	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
15	enero	1.3611	0.0019	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
16	enero	1.3592	0.0015	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
17	febrero	1.3607	0.0017	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
18	febrero	1.3624	0.0024	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
19	febrero	1.3648	0.0037	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
20	febrero	1.3611	0.0038	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
21	febrero	1.3649	0	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
22	febrero	1.3649	0.0005	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
23	febrero	1.3654	0.0007	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
24	febrero	1.3661	0.001	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
25	febrero	1.3651	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
26	febrero	1.3642	0.0002	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
27	febrero	1.3644	0.0041	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
28	febrero	1.3603	0.0045	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
29	febrero	1.3558	0.0014	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
30	febrero	1.3544	0.0013	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
31	febrero	1.3557	0.0013	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
32	febrero	1.3544	0.007	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
33	marzo	1.3614	0.0005	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
34	marzo	1.3619	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
35	marzo	1.3628	0.0014	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
36	marzo	1.3642	0.0022	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
37	abril	1.362	0.0006	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
38	abril	1.3626	0.001	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
39	abril	1.3616	0.0032	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
40	abril	1.3648	0.0008	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
41	abril	1.3656	0.0034	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
42	abril	1.369	0.0028	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
43	abril	1.3718	0.0027	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
44	abril	1.3691	0.0013	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
45	abril	1.3678	0.0101	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0

46	abril	1.3577	0.001	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
47	abril	1.3587	0.0003	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
48	abril	1.359	0.0039	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
49	abril	1.3629	0.0022	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
50	abril	1.3651	0.0002	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
51	abril	1.3649	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
52	abril	1.3658	0.0012	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
53	abril	1.367	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
54	abril	1.3679	0.0014	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
55	abril	1.3665	0.0004	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
56	abril	1.3661	0.0027	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
57	abril	1.3688	0.006	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
58	abril	1.3628	0.0011	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
59	abril	1.3617	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
60	abril	1.3626	0.001	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
61	abril	1.3636	0.0032	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
62	mayo	1.3668	0.0006	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
63	mayo	1.3662	0.0025	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
64	mayo	1.3687	0.0035	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
65	mayo	1.3652	0.0069	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
66	mayo	1.3721	0.0093	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
67	mayo	1.3628	0.0005	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
68	mayo	1.3623	0.0002	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
69	mayo	1.3625	0.0012	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
70	mayo	1.3637	1E-04	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
71	mayo	1.3638	0.0018	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
72	mayo	1.362	0.0083	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
73	mayo	1.3703	0.0048	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
74	mayo	1.3655	0.0052	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
75	mayo	1.3707	0.0174	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
76	mayo	1.3533	0.0106	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
77	junio	1.3639	0.0018	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
78	junio	1.3621	0.0009	1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0
79	junio	1.3612		1.3628	1.3692	1.3563	0.0032	0.0103	0

Fuente: de la Roca, Roberto. 2017.