

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
TECNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

**DIAGNOSTICO DEL CULTIVO DE MACADAMIA (*Macadamia integrifolia*) EN
FINCA AGRICOLA “PARIS Y JOVEN FRANCIA”, PUEBLO NUEVO,
SUCHITEPÉQUEZ**

ALUMNO

**ADLAI ELI CASTILLO TERCERO
2015 41523**

ASESOR

ING. AGR. FRANCISCO JAVIER ESPINOZA

MAZATENANGO, AGOSTO 2017

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
General	2
Específicos.....	2
III. Metodología	3
IV. DESARROLLO.....	5
1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva	5
2. Información general de la Unidad Productiva	5
2.1. Nombre de la Unidad	5
2.2. Localización.....	5
2.3. Vías de acceso	5
2.4. Coordenadas Geográficas (GTM)	5
2.5. Tipo de institución	5
2.6. Objetivos de la institución	6
2.7. Horarios de funcionamiento	6
2.8. Croquis de finca “Paris y Joven Francia”	6
3. Administración:.....	6
3.1. Organización de la institución	6
3.2. Planificación a corto, mediano y largo plazo	8
4. Descripción ecológica	8
4.1. Zonas de vida y Clima	8
4.2. Suelos:.....	9
4.3. Hidrología	9

4.4. Flora y fauna.....	11
5. Agroecosistemas.....	15
5.1. Principales cultivos:	15
5.2. Tecnología agrícola	22
6. Recursos	23
6.1. Físicos	23
6.2. Humanos	24
6.3. Financieros	24
V. CONCLUSIONES.....	25
VI. PRESENTACION Y JERARQUIZACION DE PROBLEMAS.....	26
VII. RECOMENDACIONES	27
VIII. REVISION BIBLIOGRAFICA	28
IX. ANEXOS	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Croquis de finca “París y Joven Francia”	6
2 Organigrama de empresa TRANSCAFE S.A.	7
3 Grafica de precipitaciones anuales en finca París y Joven Francia.	10
4 Medias mensuales de precipitaciones plubiales en los últimos 8 años de finca Agrícola Paris y Joven Francia	10
5 Presencia de barrenador del fuste (<i>Xyleborus ferrugineus</i>) de árbol de macadamia	30
6 Larva de barrenador de la nuez (<i>Ecdytolopha torticornis</i>) de macadamia	30
7 Espécimen muerto de <i>Xyleborus ferrugineus</i>	31
8 <i>Xyleborus ferrugineus</i> vivo en fuste de árbol dado de baja en macadamia	31
9 Área destinada para restructuración de laboratorio.	32
10 Patógeno desconocido que causa daño en inflorescencia	32
11 Canecas vacías de producto químico.	33
12 Daño causado por <i>Phytophthora sp.</i> en fuste de macadamia.	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Registro de Precipitación anual en Finca “París y Joven Francia”	10
2 Precipitaciones mensuales y medias mensuales en mm hasta la fecha.....	34
3 Especies Forestales:	11
4 Especies ornamentales disponibles	12
5 Especies de maleza	12
6 Especies arbustivas	13
7 Especies de animales salvajes.....	13
8 Especies de animales domésticos habituales en la finca	14
9 Especies de reptiles	14
10 Especies de aves	15
11 Incidencia y severidad de plagas en macadamia mes de Julio.....	16
12 Incidencia de <i>Phytophthora sp.</i> en lotes muestreados.....	20
13 Ingredientes activos de productos utilizados	21

I. INTRODUCCION

El presente documento constituye el diagnóstico en la Finca Agrícola Paris y Joven Francia, Pueblo Nuevo, Suchitepéquez realizado en el marco de la Práctica Profesional Supervisada, con la finalidad de conocer estado fitosanitario del cultivo de Macadamia (*Macadamia integrifolia*) .

Finca Agrícola “París y Joven Francia” está ubicada a 175.5 km de la ciudad de Guatemala, en el municipio de Pueblo Nuevo del departamento de Suchitepéquez; ubicada en las coordenadas cartesianas, en relación al Meridiano de Greenwich: Latitud Norte 14°37'60”, Longitud Oeste 91°31'0”, a 3200 pies sobre el nivel del mar. Sus cultivos principales son el café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) cultivados en asocio, teniendo así, una extensión de 3.5 caballerías de estos.

Los cultivos se han manejado estrictamente con el fin de explotar la calidad genética de los materiales de cafeto y macadamia, principalmente variedades y líneas de Catuaí, Bourbon, entre otros. En macadamia se explotan los materiales 333, 344, 508, 660 y clon 2, entre otros.

Al igual que el café, la macadamia ha tenido daños en los últimos años debido a la presencia de enfermedades como *Phytophthora sp.* *Rosellinia sp.* entre otros. *Phytophthora sp.* es la que más afecta al cultivo de macadamia, sin embargo se carece de datos que determinen el porcentaje de daño. De igual manera, los daños obtenidos por patógeno desconocido en inflorescencia del cultivo es alto, pero se carece de la identificación del mismo. Por último, no existe un área específica para la producción de *Beauveria bassiana* para el control del barrenador del fuste y de la nuez en macadamia. En este diagnóstico se realizó un muestreo general de algunos lotes para determinar la incidencia de esta enfermedad en ellos, de igual manera se realizaron interpretaciones de datos obtenidos por la unidad de práctica.

II. OBJETIVOS

General

- Diagnosticar el estado fitosanitario y de plagas en el cultivo de Macadamia (*macadamia integrifolia*) en Finca Agrícola “París y Joven Francia”, Pueblo Nuevo, Suchitepéquez

Específicos

- Determinar el estado fitosanitario de la plantación de macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- Cuantificar la incidencia y severidad de las plagas de Macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- Identificar y jerarquizar los principales problemas que afectan al cultivo de Macadamia (*Macadamia integrifolia*).

III. Metodología

1. Para determinar el estado fitosanitario de la plantación de macadamia (*Macadamia integrifolia*) se realizó lo siguiente:

Se realizaron los respectivos caminamientos con ayuda del asesor técnico y uno de los trabajadores, con el fin de observar y reconocer las distintas enfermedades que afectan mayormente al cultivo de macadamia.

Posterior a esto, se dio prioridad a una de las enfermedades, para la cual se procedió a realizar un muestreo general en 3 lotes de la finca, esto para poder determinar su incidencia, dicha incidencia se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula para determinar incidencia por lote:

$$\text{Incidencia} = \frac{\# \text{ de arboles afectados}}{\text{Poblacion total}} * 100\%$$

Debido a que se realizó un muestreo general, se revisó cada árbol de macadamia con ayuda de uno de los trabajadores específicos para las tareas de enfermedades y plagas. Ya que no se tiene un muestreo específico para esta enfermedad, el caminamiento para su revisión fue por surco en cada lote, realizando así, un muestreo general de 3 lotes.

2. Para cuantificación de la incidencia y severidad de las plagas en macadamia (*Macadamia integrifolia*):

Se procedió a realizar el respectivo caminamiento con ayuda del asesor técnico y uno de los trabajadores nuevamente, esto con el fin de observar y reconocer las distintas plagas que afectan mayormente al cultivo de macadamia.

En el caso de muestreo de plagas, según asesor técnico; en finca agrícola Paris y Joven Francia, realizan un muestreo por sitios y recomiendan no ser en un área mayor de 5 manzanas. El sitio de muestreo está formado por 5 plantas seleccionadas en línea sobre el surco, también pueden ubicarse en cruz con 3 plantas en un surco y las 2 restantes, una a cada lado de los surcos vecinos. En la selección de las plantas para realizar el muestreo, debe prevalecer el criterio de que

éstas posean suficientes frutos para que el resultado sea confiable. La distribución de los sitios se realiza siguiendo la orientación de los surcos de macadamia, ubicando 4 sitios por manzana. Sistemáticamente los sitios son ubicados en el centro de cada rectángulo de cuatro cuerdas. Su incidencia fue el total de árboles infestados por lote obtenidos de la muestra.

3. Para identificación y jerarquización de los principales problemas que afectan al cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*):

Al realizarse los caminamientos mencionados en los objetivos anteriores, se anotaron los problemas detectados.

Posteriormente se jerarquizaron según criterios de mayor a menor importancia, para que sean punto de partida para algunas recomendaciones.

IV. DESARROLLO

1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva

La unidad empezó siendo “París”, “Joven Francia” era otra, con el pasar del tiempo, se unieron estas dos fincas para formar “Paris y Joven Francia”, los datos de su fundación son desconocidos; funciona como empresa desde el año 2000, llevando así 17 años en función; Desde el 1992 tuvo las primeras siembras de macadamia, y al ver que era rentable, empezaron a implementar macadamia en asocio con café desde el 1998. **(Navarro, 2017)**

2. Información general de la Unidad Productiva

2.1. Nombre de la Unidad

Finca Agrícola “Paris y Joven Francia”.

2.2. Localización.

Finca París y Joven Francia está ubicada a 175.5 km de la ciudad capital; en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

2.3. Vías de acceso

La principal y única vía de acceso es a través de Pueblo Nuevo cruzando por el cantón Las Rosas.

2.4. Coordenadas Geográficas (GTM)

Ubicada en las coordenadas cartesianas, en relación al Meridiano de Greenwich: Latitud Norte 14°37'60", Longitud Este 91°31'0".

2.5. Tipo de institución

Finca Paris y Joven Francia, es una empresa privada con fines lucrativos, en los que uno es el maximizar producción con respecto a los cultivos que maneja.

2.6. Objetivos de la institución

Ser líderes exportadores de café y macadamia a nivel internacional.

2.7. Horarios de funcionamiento

Los horarios de trabajo son en un horario de 06:00 am a 15:00 horas. De Lunes a Domingo.

2.8. Croquis de finca “Paris y Joven Francia”

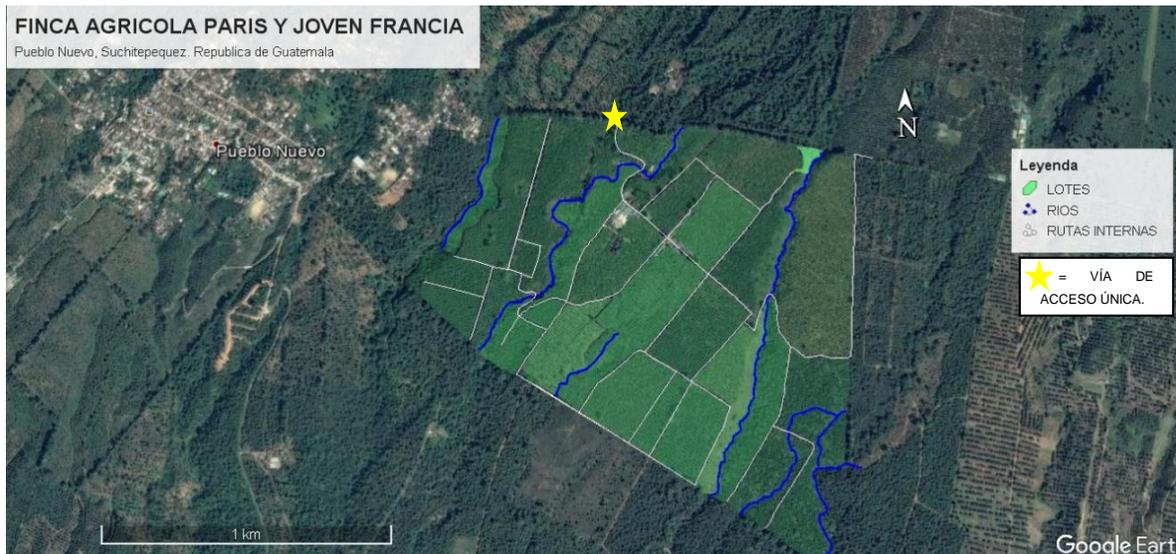


Figura 1: Croquis de finca “París y Joven Francia”

Fuente: Chamo, O. 2017

3. Administración:

3.1. Organización de la institución

El organigrama de Empresa TRANSCAFE S.A. se presenta a continuación, ya que la finca pertenece a ésta.

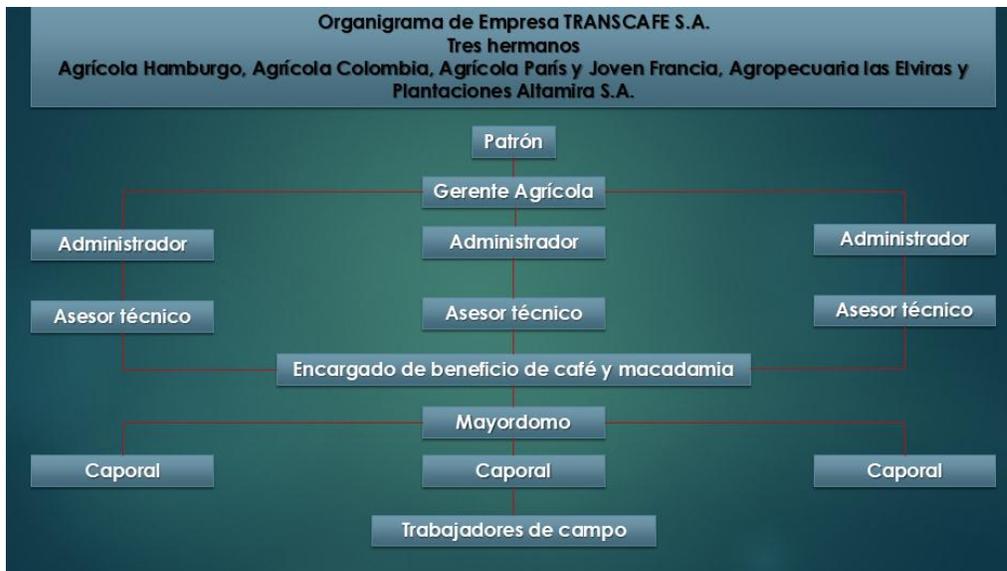


Figura 2: Organigrama de empresa TRANSCAFE S.A.

Fuente: Administración de finca “París y Joven Francia”, 2017.

Como se mencionó anteriormente, este es el organigrama general, dentro de finca Paris y Joven Francia, únicamente se tiene al administrador, asesor técnico, encargado de beneficio de macadamia, caporales y trabajadores de campo. A continuación se describen cada uno de los puestos que integran la organización:

Gerente General: Se encarga de la parte financiera de la finca y lo encausa a través del administrador.

Administrador: Planifica y toma decisiones sobre las labores que se deben desarrollar en la finca, informándoselas a los mayordomos y jefes de operaciones.

Asesor técnico: Encargado de aspectos fisiológicos y nutricionales del cultivo.

Encargado de beneficio de macadamia: Encargado de transformar la macadamia de cascara recolectada en campo a macadamia concha.

Caporales: Supervisan las labores de los trabajadores y del área que les asigna el administrador.

Trabajadores de campo: Ejecutan todo tipo de actividades en la finca.

Fuente: Administración de Finca Agrícola París y Joven Francia.

3.2. Planificación a corto, mediano y largo plazo

Corto

- Buscar el mejoramiento nutricional del cultivo para mejorar producción y la competitividad en el mercado de ambos cultivos.

Mediano

- Mantener la producción de macadamia y café

Largo

- Llegar a 10,000 qq concha estables y 20,000 cascara, ya que la conversión es 2:1, lo que quiere decir que dos libras de macadamia con cascara, deben formar una en concha, la cual es únicamente la nuez.
- Llegar a 15,000 qq uva en cultivo de café.

4. Descripción ecológica

4.1. Zonas de vida y Clima

La finca se encuentra en la zona de vida BMHSC en el sistema de clasificación de Holdrige, la temperatura oscila entre 17°C a 20° C. Con una humedad de 70% al medio día, alcanzando un 80% por las noches. Viento desconocido debido a que la finca carece de una estación meteorológica. La topografía del terreno es semi-plana, con pendientes que van desde 0° a 10° de inclinación; la altura sobre el nivel del mar es de 3200 pies (975.61 metros). **(Munguía, 2017)**

El clima de la finca “Paris y Joven Francia” es templado, adquiriendo los siguientes datos:

a) Altitud:

Finca “París y Joven Francia” se encuentra a una altura de 3200 pies sobre el nivel del mar (975.61 msnm).

b) Temperatura:

La temperatura oscila entre los 17°C y 20° C.

c) Vientos:

No existe registro de vientos en la finca debido a que se carece de una estación meteorológica.

4.2. Suelos:

La macadamia se adapta a diferentes tipos de suelo, siempre y cuando no se inunden por varios días desarrollándose mejor en suelos con un buen contenido de materia orgánica y un pH entre 5.5 y 7.0. **(Escobedo, 2017)**

Finca Agrícola “París y Joven Francia” ubicada en Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, posee capacidad agrológica clase III en tierras apropiadas para cultivos, tratables con métodos intensivos (acequias de ladera), estos suelos pertenecen a la serie de San Francisco y acorde al mapa de regiones naturales con fines de planificación de tierras por capacidad de uso se ubica en las tierras volcánicas de la boca costa. **(Munguía, 2017)**

1.) Textura

Finca “París y Joven Francia” tiene suelos Franco arcilloso. **(Anacafe, 2017)**

2.) Estructura

Granular migajosa en 30 cm de profundidad, por debajo de esta profundidad, tiene una estructura de bloques. **(Munguía Ruano, 2013)**

3.) pH

Los suelos de la finca en sus distintos lotes tienen un pH con rangos que van de 5.5 a 6, catalogado como ligeramente ácido. **(Anacafe, 2017)**

En base a literatura, se considera que el cultivo de macadamia no es afectado por los rangos de pH, ya que esta entre lo estimado para dicho cultivo.

4.3. Hidrología

Precipitación: La época lluviosa se presenta en los meses de mayo a noviembre; y la época seca en los meses de diciembre a abril. La precipitación anual oscila entre los 4847.6 mm dato obtenido de los años 2010 a 2017 hasta el mes de julio, su humedad relativa se encuentra entre 70% a 80%.

Cuadro 1: Registro de Precipitación anual en Finca “París y Joven Francia”

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN ANUAL EN MM								
AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PRECIPITACION	7356	5397	4391	5173	4826	4625	4842	2432

Fuente: Registros pluviométricos de Finca “París y Joven Francia” (2017).



Figura 3: Grafica de precipitaciones anuales en finca París y Joven Francia.

Fuente: Autor, 2017

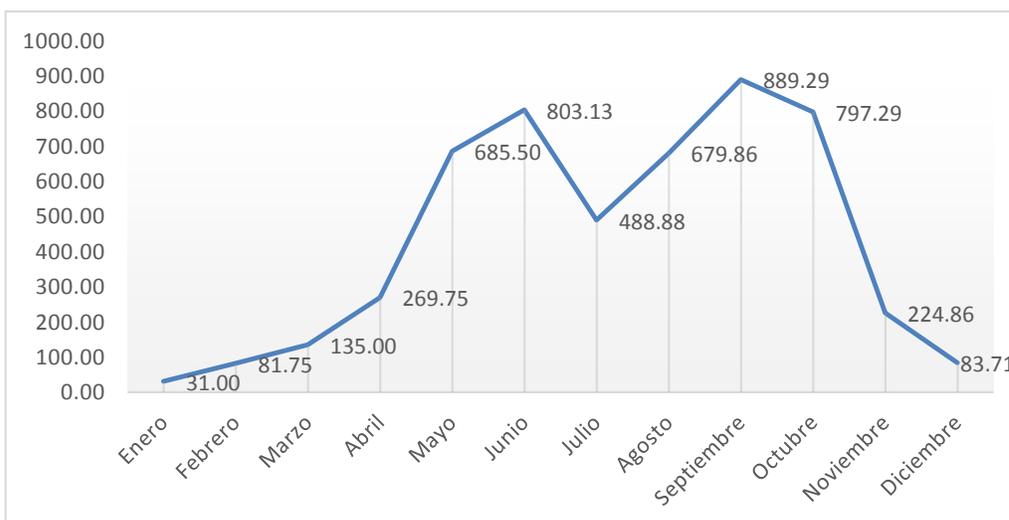


Figura 4: Media mensual de precipitación pluvial en finca Agrícola Paris y Joven Francia.

Referencia: Análisis de los últimos 8 años de registro.

4.4. Flora y fauna

a) Forestales:

En finca “París y Joven Francia”, las especies más comunes se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Especies Forestales:

Nombre común	Nombre científico
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Caoba	<i>Swietenia spp.</i>
Capulín	<i>Prunus salicifolia</i>
Cedro	<i>Cedrella adorata</i>
Chicharro	<i>Quercus skinneri</i>
Chalum	<i>Inga spp.</i>
Cuernavaca	----
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Magnolia	<i>Magnolia spp.</i>
Moquillo	<i>Saurauiami cayensis</i>
Mundani	<i>Acrocarpus spp.</i>
Pino	<i>Pinus oscarra</i>
Pito	<i>Erythrina berteroana</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016).

b) Flora:

Es importante conocer la distribución y aprovechamiento, para mejorar la planeación del establecimiento de cultivares, haciendo hincapié en la conservación de las zonas boscosas buscando su sustentabilidad. Su distribución se presenta a continuación:

b.1.) Plantas Ornamentales

Las flores son el principal atractivo natural de la finca, sin embargo no son de explotación comercial, siendo las más comunes:

Cuadro 3: Especies ornamentales disponibles

Nombre común	Nombre científico
Maracas	<i>Zingiber spectabile</i>
Tenazas o Heliconias	<i>Heliconia latispatha</i>
Rosas	<i>Rosa spp.</i>
Arecas	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>
Orquídeas	<i>Sophronitis cernua</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016)

b.2.) Malezas

Las malezas forman parte de la flora predominante en la finca, en las plantaciones de café y macadamia, representan una competencia de luz, nutrientes y agua (perjudiciales para los cultivos), las más comunes se describen a continuación:

Cuadro 4: Especies de maleza

Nombre común	Nombre científico
Bejuco	<i>Ipomoea spp.</i>
Pata de gallo	<i>Digitaria ciliaris</i>
Hierba mora	<i>Solanum spp.</i>
Pendejuelo	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Chinita	<i>Impatiens spp.</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Arrocillo	<i>Echinochloa crus-galli</i>
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>
Comemano	<i>Cissus sicyoides</i>
Mozote	<i>Bidens pilosa</i>

Frijolillo, pega-pega	<i>Desmodium tortuosum</i>
Llantèn	<i>Plantago lanceolata</i>
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016).

b.3.) Arbustos

Los arbustos (ixcos) son utilizados en el trazo de áreas dividiendo parcelas y pantes, los más comunes se describen a continuación:

Cuadro 5: Especies arbustivas

Nombre común	Nombre científico
Cola de gallo	<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>
Izote	<i>Yucca filifera</i>
Pacaya	<i>Chamaedorea elegans</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016)

c) Fauna:

La fauna más importante para la finca se describe a continuación:

Cuadro 6: Especies de animales salvajes

Nombre común	Nombre científico
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Gato de monte	<i>Felis silvestris silvestris</i>
Lagartija	<i>Podarcis muralis</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Cuija	<i>Hemidactylus frenatus</i>
Cochemonte	<i>Pecarita jacu</i>
Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>
Pizote	<i>Nasua narica</i>
Puercoespín	<i>Hystrix africae australis</i>

Tejón	<i>Meles meles</i>
Micoleón	<i>Potos flavus</i>
Andasolo	<i>Nasuana rica</i>
Mapache	<i>Procyoncan crivorus</i>
Armadillo	<i>Dasypusno vemcinctus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016)

c.1.) Animales domésticos

Los animales domésticos comunes se describen a continuación:

Cuadro 7: Especies de animales domésticos habituales en la finca

Nombre común	Nombre científico
Gatos	<i>Felis catus</i>
Perros	<i>Canis familiaris</i>
Gallinas	<i>Gallus gallus</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016)

c.2.) Reptiles

Los reptiles en muy raras ocasiones habitan en los cultivos, debido a las aplicaciones de pesticidas; el ataque de los mismos hacia las personas es casi nula.

Las principales especies se presentan a continuación:

Cuadro 8: Especies de reptiles

Nombre común	Nombre científico
Serpiente gushnayera	<i>Bothriechi saurifer</i>
Serpiente Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
Serpiente Zumbadora	<i>Drymarchon corais</i>
Serpiente Cantil de agua	<i>Agkistrodon bilineatus</i>
Serpiente coral	<i>Micrurus fulvius</i>
Lagartija	<i>Podarcis spp.</i>
Rana	<i>Rana perezi</i>

Sapo	<i>Bufo bufo</i>
------	------------------

Fuente: Guzmán, E. (2016)

c.3.) Aves

Las aves que habitan en la finca en su mayoría son exóticas, siendo vulnerables a la caza y extracción para su comercialización ilícita, estas especies en su mayoría se encuentran en peligro de extinción. Las especies más comunes se describen a continuación:

Cuadro 9: Especies de aves

Nombre común	Nombre científico
Vaquero	<i>Molothru sater</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Clarinero (Macho)	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Sinsontle	<i>Mimus polyglottos</i>
Zanate (Hembra)	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Guarda barranca	<i>Eunomota superciliosa</i>
Chiltote	<i>Icterus mesomelas</i>
Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>

Fuente: Guzmán, E. (2016)

5. Agroecosistemas

5.1. Principales cultivos:

Finca París y Joven Francia, se enfoca en los cultivos de macadamia (*M. integrifolia*) y café (*C. arabica*).

Área que ocupa cada cultivo

Actualmente se tienen destinada el área completa de la finca, al cultivo de macadamia y café, siendo así 3.5 caballerías de área total sembrada de estos en asocio.

Producción por área

La producción total de toda la finca del año 2016 fue de 8984.40 qq de macadamia en cascara y 4492.2 qq de macadamia en concha.

La producción total de toda la finca de café en el año 2016 fue de 8197.80 qq en uva.

Plagas y enfermedades que presenta el cultivo de macadamia

Plagas:

Las principales plagas detectadas por los muestreos por sitios realizados en cultivo de macadamia en Finca Agrícola Paris y Joven Francia son: Barrenador del fuste (*Xyleborus ferrugineus*) es un coleóptero; barrenador de la nuez (*Ecdytolopha torticornis*) es un lepidóptero que ataca a la nuez en su estado larval; Trips (*Frankliniella spp.*).

Cuadro 10: Incidencia y severidad de plagas en macadamia mes de Julio.

No.	lote	area			poblacion	Barrenador del fuste (<i>Xyleborus ferrugineus</i>)		Barrenador del Fruto (<i>Ecdytolopha torticornis</i>)
		Cdas.	Mz.	Ha.		Incidencia	Severidad	% de severidad
1	Campiña	353	22.06	15.56	3354	6	Normal	20
2	Argentina Pacas	128	8.00	5.64	791	13	Normal	6.67
3	Argentina Catimor	149	9.31	6.57	814			
4	Argentina Catuai	124	7.75	5.47	738			
5	Argentina Caturra	133	8.31	5.86	673			
6	Carmen Simple	153	9.56	6.75	1146	3	Bajo	16.67
7	Soledad	24	1.50	1.06	185	0	Sin presencia	0
8	Bananera	228	14.25	10.05	3796	5	Bajo	13.33
9	Chonte	250	15.63	11.02	4006	3	Bajo	0
10	Desconsuelo	105	6.56	4.63	794	2	Bajo	0
11	Colima	248	15.50	10.93	1983	10	Normal	3.33
12	Colombia 2	135	8.44	5.95	1215	0	Sin presencia	3.33
13	Colombia 1	119	7.44	5.25	1196	1	Bajo	11.67
14	Bolivia Catimor	50	3.13	2.20	526	1	Bajo	13.33
15	Bolivia Catuai	122	7.63	5.38	1610	1	Bajo	16.67
16	Carmen Ceiba	150	9.38	6.61	1778	2	Bajo	21.67
17	Rancheria	250	15.63	11.02	2273	2	Bajo	38.33
18	Buena vista	163	10.19	7.19	1587	1	Bajo	5
19	Brasil	133	8.31	5.86	1364	0	Sin presencia	3.33
20	Marina	106	6.63	4.67	1126	1	Bajo	6.67
21	Recuerdo	194	12.13	8.55	2004	3	Bajo	3
22	Barranco Recuerdo	75	4.69	3.31	0	0	Sin presencia	0
23	Nueva Francia	62	3.88	2.73	586	2	Bajo	0
24	Victoria Catuai	69	4.31	3.04	300	1	Bajo	3.33
25	Victoria Catimor	62	3.88	2.73	677	0	Bajo	0
TOTAL		3585	224.06	158.07	34522	57		

Fuente: Guzmán, E. 2017

Según el cuadro 10 proporcionado por el asesor técnico de la finca, el nivel de severidad para barrenador del fuste (*Xyleborus ferrugineus*) es alto en algunos lotes, sin embargo no existe un manejo integrado de plagas para su control y así evitar el uso de insecticidas y otros productos; de igual manera ocurre con el barrenador del fruto o nuez (*Ecdytolopha torticornis*).

En el caso del barrenador del fuste y de la nuez o fruto, el daño se detecta cuando ya han perforado parte del área en que se enfocan (fuste y fruto), no se tiene información acerca de síntomas que presente el árbol durante las primeras etapas del daño, sin embargo una de las etapas finales es cuando el árbol tiene apariencia clorótica. Actualmente en Finca Agrícola Paris y Joven Francia, tiene planificado el evaluar trampas atrayentes para ambos barrenadores, pero se carece del material para la elaboración de las trampas.

Xyleborus spp.

Barrenador del fuste: (Según: **Honduras Silvestre, s.f.**)

Orden: Coleoptera

Sub-orden: Polyphaga

Infraorden: Cucujiformia

Superfamilia: Curculionoidea

Familia: Curculionidae

Subfamilia: Scolytinae

Género: Xyleborus

Especie: Xyleborus ferrugineus

Los escarabajos ambrosiales (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) son insectos pequeños, aproximadamente 2 mm de largo, alargados y cilíndricos que cultivan hongos. Estos escarabajos tienen una simbiosis obligada con hongos, los cuales crecen en galerías o túneles que ellos mismos perforan en el xilema (parte del sistema vascular) del árbol que los hospeda. En su estado larval, los escarabajos se alimentan de hongos hasta que llegan a su estado de adultez y emergen

cargando hongos simbiotes en unas estructuras llamadas micangia. Varias especies de escarabajos ambrosia nativos o exóticos han sido encontrados en Florida, entre ellos el escarabajo ambrosía del laurel rojo (*Xyleborus glabratus*) el cual es el principal vector del hongo (*Raffaelea lauricola*) que causa la enfermedad llamada marchitez del laurel. **(University of Florida, s.f.)**

Los síntomas de la enfermedad se desarrollan 4 a 8 semanas después de la infección e incluyen marchitez, desecación, necrosis basipetala de las ramas, y muerte del árbol. Hasta el día de hoy muy pocos escarabajos del laurel rojo (*Xyleborus glabratus*) se han detectado en cultivos comerciales de aguacate. Sin embargo, el patógeno de la marchitez del laurel se ha encontrado en otras siete especies de escarabajos en el sur de Florida, y se ha demostrado que dos especies (*Xyleborus volvulus* and *Xyleborus ferrugineus*) son capaces de transmitir la enfermedad a árboles de aguacate. **(University of Florida, s.f.)**

Se desconoce si la enfermedad conocida como Marchitez del laurel (*Raffaelea lauricola*) es la que está atacando al cultivo de macadamia, ya que el laurel y la macadamia no tienen ninguna relación; sin embargo los síntomas mencionados de esta enfermedad por la Universidad de Florida, son muy similares a los presentados por arboles con presencia de *Xyleborus ferrugineus*, tanto en ramas como en fuste del árbol; de igual manera no se han identificado los otros especímenes de *Xyleborus spp.* Encontrados, por lo cual se considera que uno de ellos puede ser otro portador de dicha enfermedad. Es de vital importancia el determinar si la enfermedad que ataca al árbol de macadamia con estos escarabajos ambrosia, es la marchitez del laurel, ya que cómo bien se menciona anteriormente, estos escarabajos eran plaga del cultivo de aguacate y laureles, y la enfermedad que causaban podría llegar a ser la misma, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, dichos cultivos no tienen relación.

Ecdytolopha torticornis

Barrenador de la nuez: (Según: **Arctos, s.f.**)

Orden: Lepidoptera

Sub-orden: Glossata

Infraorden: Heteroneura

Superfamilia: Tortricoidea

Familia: Tortricidae

Subfamilia: -----

Género: Ecdytolopha

Especie: Ecdytolopha torticornis

E. torticornis se considera como la plaga insectil más importante en ciertas áreas productoras del país. En primer lugar, ocasiona gran reducción de los rendimientos, debido a que ataca principalmente aquellas nueces que empiezan a desarrollar altos niveles de infestación, atacando también a nueces con cáscara dura. En segundo lugar, las perforaciones que ocasiona la plaga las aprovechan otros insectos como puerta de entrada, o por microorganismos patógenos como hongos y bacterias. Finalmente, dado que el cultivo se mantiene en producción constante una vez alcanzada su madurez fisiológica, se tiene que considerar durante todo el año el posible ataque del este insecto (**REYNA, 1992**). La larva al atacar la nuez provoca reducción en la productividad y obliga al productor a adoptar medidas de control basadas en insecticidas químicos que aumentan los costos de producción, causando problemas como desarrollo de resistencia a los insecticidas, residuos de plaguicidas en los frutos cosechados por el uso de insecticidas sistémicos, así como el desequilibrio ecológico debido al uso incorrecto de estos productos.

Control de plagas

Para el control de barrenador del fuste se aplica Endosulfan con una dosis de 40 cc por bomba de 16 lt cada mes si es necesario, la aplicación es dirigida únicamente a los arboles afectados.

Enfermedades:

Las enfermedades que afectan al cultivo de macadamia en Finca Agrícola Paris y Joven Francia son: *Phytophthora sp.* *Fusarium sp.* *Rosellinia sp.* *Rhizoctonia sp.* *Corticium salmonicolor.* *Botrytis sp.* *Colletotrichum sp.*

Enfermedades de mayor incidencia en macadamia dentro de la finca.

Se desconoce el patógeno que causa el daño en la inflorescencia.

En este caso, se le dio mayor importancia a la *Phytophthora sp.* Ya que es la que más daño causa sobre el árbol de macadamia, a continuación se presentan los datos de incidencia dentro de los lotes: **Campiña** con un área de 15.56 Ha, **Argentina pacas** con un área de 5.64 Ha y **Argentina Catimor** con un área de 6.57 Ha; como se mencionó anteriormente en la metodología, el muestreo fue general, es decir, se tomó toda la población de cada lote y los resultados de su incidencia se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 11: Incidencia de *Phytophthora sp.* en lotes muestreados

LOTE	POBLACION DE ARBOLES	ARBOLES CON PRESENCIA DE PHYTOPHTHORA SP.	INCIDENCIA
Campiña	3,354	6	0.17%
Argentina pacas	791	2	0.25%
Argentina catimor	814	3	0.36%
Total	9,959	11	0.78%

Fuente: El autor, 2017

En base al cuadro 11 se puede determinar que hay una incidencia promedio de 0.28% en cada lote. Debido a que se carece de una escala para verificar la etapa en la que se encuentra dicha enfermedad, a veces el control no se da a tiempo quedando como resultado la muerte de los arboles de macadamia, conocida como: *Muerte ascendente o descendente*. El daño en los arboles es observado cuando este tiene una mancha negra en cualquier parte del mismo, de igual manera,

presenta desangrado y por ende, cuando es una rama la afectada, es necesaria la eliminación de esta.

Control de enfermedades

Los datos presentados a continuación son ensayos realizados por la finca, que se han tenido con diferentes productos, ya que no existe uno para el control de estos específicamente:

- Para control de *Phytophthora sp.* Se aplican Algas marinas y Moxan® con una dosis de 1 lt de algas marinas, 200 cc de wetagro y 500 gr de moxan.
- Para el control de mal rosado se emplea oxalato de cobre Hydrocop® 50 wp 1.5 lb por tonel.
- Para botrytis Pronto® 50WP 8 oz por tonel.

Cuadro 12: Ingredientes activos de productos utilizados en finca Paris y Joven Francia para control de enfermedades de macadamia.

Nombre comercial	Molécula activa	Concentración	Dosis
Moxan MZ WP	Mancozeb	640 g / kg	80 g / 8 lt
	Cimoxanilo	80 g / kg	
Pronto 50 WP	Folpet	640 g / kg	
	Cymoxanil	80 g / kg	
Hydrocop 50 WP	Hidróxido cúprico	500 g / kg	
Algas Marinas	Nitrógeno	0,05-0,145%	100 cc/ 4lt
	Fosforo	0,001-0,02%	
	Potasio	0,08-2%	
	Calcio	0,015-0,02%	
	Magnesio	0,015-0,02%	
	Hierro	5-10 mg/L	
	Zinc	15-250 mg/L	
	Materia orgánica	2,5-3,5%	

Fuente: Panfletos de productos.

Tiempo de establecimiento del cultivo

Época de siembra de macadamia: de Julio – Agosto

5.2. Tecnología agrícola

Preparación de suelos macadamia

Ahoyado con incorporación de materia orgánica y desinfección de estos con Banrot 80WP con una dosis de 8 oz por tonel y 50 cc por ahoyado.

Calidad de semilla

Se seleccionan las mejores productoras de las variedades de macadamia *tetraphylla* y 333 (Ikaika), las cuales están sometidas a un monitoreo constante para determinar su eficiencia.

Material de reproducción del cultivo

Se utiliza como patrón Macadamia *tetraphylla* y variedad 660; para parte aérea es la vareta de los arboles más productivos como variedades 333, 660, 508 y clon 2 (Creación de finca Patzulín).

Fertilización

En finca Agrícola Paris y Joven Francia, las fertilizaciones se realizan 6 veces al año, la planificación para este año fue la siguiente: primera aplicación con 18-46-0 de casa comercial YARAMILA; para segunda, tercera, cuarta y quinta aplicación 18-6-12 conocida como ferticafe de casa comercial DISAGRO y para la última aplicación K-MAG; las aplicaciones se realizan dependiendo de la edad del árbol, que oscila entre 1 lb para árbol productivo por aplicación, 0.5 lb por árbol no productivo por aplicación, 3 oz para árbol en crecimiento por aplicación y 1 oz para plantación nueva. Las aplicaciones anuales se realizan en base a análisis de suelos.

Cuadro 13: Fertilizantes y nutrientes aportados

Producto	Casa Comercial	N	P	K
18-46-0	YARAMILA	18%	46%	0%
18-6-12 (Ferticafe)	DISAGRO	18%	6%	12%
0-0-22 + 11% Mg + 22% S (K-MAG)	-----	0%	0%	22%

Fuente: Autor, 2017

Rendimiento

La producción total de toda la finca del año 2016 fue de 8984.40 qq de macadamia en cascara y 4492.2 qq de macadamia en concha.

Manejos culturales

Se realizan: controles de maleza, Manejo de tejidos (Deschuponado) y podas. Estos se realizan cada que el árbol presente exceso de ramas, sin importar si está en etapa de floración o no, el manejo se realiza.

Época y técnicas de cosecha

Se cosecha durante todo el año, pero los meses más marcados para esta son de mayo a septiembre. La macadamia se cosecha por recolección únicamente.

Comercialización

La nuez de macadamia se exporta a Europa, Alemania, Francia y Asia con enfoque en Japón.

6. Recursos

6.1. Físicos

a) Maquinaria e implementos:

a.1.) Infraestructura

- Oficina y casco de bodega
- Servicios sanitarios
- Galera de personal de contrato
- Pilas de campo

a.2.) Maquinaria agrícola

- Tractores
- Carretones
- Generador eléctrico

a.3.) Implementos de campo

- Overoles

Guantes de cuero

Palas

Piochas

6.2. Humanos

Administrador

3-4 caporales (Según época de trabajo)

3 ayudantes de caporal (según época de trabajo)

45 hombres (manejo de tejido, poda, beneficio, aspersiones foliares)

60 mujeres (Recolección de nuez, almácigos e injertos, fertilización)

6.3. Financieros

La Empresa TRANSCAFE S.A. les provee apoyo financiero ya que son los dueños actuales de las fincas: Agrícola Hamburgo, París y Joven Francia, Agropecuaria las Elviras y Plantaciones Altamira, esto con el fin de innovar en cuanto a tecnología del cultivo y su manejo.

V. CONCLUSIONES

- El barrenador del fuste (*Xyleborus ferrugineus*), afecta a 57 árboles dentro de toda la finca en sus distintos lotes.
- La incidencia promedio por lote de *Xyleborus ferrugineus* es de 2.28%.
- El barrenador de la nuez (*Ecdytolopha torticornis*), es quien perfora el fruto y causa daño a la nuez, afectando su calidad, su nivel de severidad promedio en cada lote es de 7.45%.
- La enfermedad de mayor importancia en el cultivo de macadamia es la *Phytophthora sp.* teniendo una suma total de 0.78% de infestación en los lotes muestreados con la población general, la incidencia promedio por lote es de 0.26%, de la población total.

VI. PRESENTACION Y JERARQUIZACION DE PROBLEMAS

Existen problemas de plagas del barrenador del fuste (coleoptero) y barrenador del fruto (lepidoptero) en el cultivo de macadamia.



No hay control integrado de plagas para el cultivo de macadamia.



Para el daño de phytophthora no se tienen datos que indiquen el avance de esta en el árbol de macadamia.



Se tiene un área sin uso, pudiendo ser un potencial laboratorio para producción de beauveria bassiana.



Existe un patogeno desconocido, causante de la quemadura apical de inflorescencia en macadamia.



VII. RECOMENDACIONES

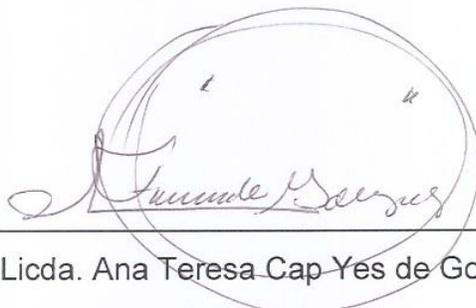
- Implementar trampas etológicas para captura de barrenadores.
- Reestructurar un laboratorio para producción del entomopatógeno *Beauveria bassiana* para control de barrenadores y otras plagas en cultivo de macadamia.
- Recolectar muestras de inflorescencias dañadas para determinar el agente causal de dicho daño.
- Realizar una escala diagramática para la determinación del avance de la enfermedad *Phytophthora sp.* en los arboles de macadamia y así proveer el debido control a arboles afectados.
- Colectar muestras para análisis de laboratorio con respecto a marchitez de macadamia.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANACAFÉ. (2017). *Análisis de suelos para Finca Agrícola París y Joven Francia*. Guatemala. GT.:
2. Colomo de León, D. A. (2015). *Implementación de un método de manejo de la pudrición gris de la flor (Botrytis cinerea) en macadamia*. (Tesis de Agronomía). Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Quetzaltenango. Recuperado el 7 de Agosto de 2017, de [http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/04/Colomo Daniel.pdf](http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/04/Colomo%20Daniel.pdf).GT.:
3. *Ecdytolopha torticornis*. (s.f.). Recuperado el 20 de Agosto de 2017, de Arctos: <https://arctos.database.museum/name/Ecdytolopha%20torticornis>
4. Escobedo Bañuelos, C. (2007). *La nuez de Macadamia*. Documento Informativo, Asesoría técnica, México.
5. Guzmán, E. (2016). *Diagnóstico agrícola de la finca "Plantaciones Altamira", Municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez*. (Ejercicio Profesional Supervisado.) Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciencia y Tecnología. CUNOC. Quezaltenango. GT.:
6. Munguía Ruano, B. A. (2013). *Cultivo de Macadamia (Macadamia integrifolia) Finca Paris y joven Francia*. (Práctica Agrícola Supervisada.) Ejército de Guatemala Instituto Adolfo V. Hall del Sur. Agronomía. Retalhuleu. GT .:
7. Ochoa, C. (27 de Febrero de 2015). *Muestreos probabilísticos*. Recuperado el 21 de Agosto de 2017, de Netquest:<https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-o-no-probabilistico-ii>

8. Silvestre, H. (s.f.). *Taxonomia Xyleborus ferrugineus*. Recuperado el 20 de Agosto de 2017, de Honduras Silvestre: <http://www.hondurassilvestre.com/search/taxa/taxa.aspx?tsn=188145>

9. University of Florida. (s.f.). *Escarabajos abrosiales*. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de: http://trec.ifas.ufl.edu/tropical-entomology/factsheets/ambrosia-beetles_es.shtml



A handwritten signature in cursive script, which appears to read "Ana Teresa Cap-Yes de González", is written over a horizontal line. The signature is enclosed within a large, hand-drawn oval.

Vo.Bo. Licda. Ana Teresa Cap-Yes de González
Bibliotecaria CUNSUROC.



IX. ANEXOS



Figura 5: Presencia de barrenador del fuste (*Xyleborus ferrugineus*) de árbol de macadamia

Fuente: Autor 2017



Figura 6: Larva de barrenador de la nuez (*Ecdytolopa torticornis*) de macadamia

Fuente: Autor, 2017.



Figura 7: Especimen muerto de *Xyleborus ferrugineus*

Fuente: Autor 2017



Figura 8: *Xyleborus ferrugineus* vivo en fuste de árbol dado de baja en macadamia

Fuente: Autor 2017



Figura 9: Área destinada para restructuración de laboratorio.

Fuente: Autor 2017



Figura 10: Patógeno desconocido que causa daño en inflorescencia

Fuente: Autor, 2017.



Figura 11: Canecas vacías de producto químico.

Fuente: El autor 2017



Figura 12: Daño causado por *Phytophthora sp.* en fuste de macadamia.

Fuente: El autor 2017

Cuadro 14: Precipitaciones mensuales y medias mensuales en mm hasta la fecha.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	× Mensual
Enero	0	22	33	35	18	25	63	52	31
Febrero	130	108	173	0	55	60	73	55	81.75
Marzo	111	156	95	14	252	260	81	111	135
Abril	400	339	225	249	278	111	217	339	269.75
Mayo	1544	563	389	392	1005	648	556	387	685.5
Junio	1035	873	614	851	804	598	744	906	803.125
Julio	892	817	235	531	157	359	335	585	488.88
Agosto	1082	590	772	691	466	328	830	-	679.86
Septiembre	1383	890	632	718	915	693	994	-	889.29
Octubre	519	920	895	1371	728	678	470	-	797.29
Noviembre	172	83	212	277	90	301	439	-	224.86
Diciembre	88	36	116	44	58	204	40	-	83.71
Total	7356	5397	4391	5173	4826	4265	4842	2435	5170
× Anual	613	449.7	365.9	431.0	402.1	355.4	403.5	347.8	

Fuente: Autor, 2017.