



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UNA PLANTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE (*Persea
americana*) EN EL CANTÓN MIRA**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:

Blanca Patricia Pijal Farinango

DIRECTOR:

Ing. Armando Manosalvas

Ibarra-Ecuador

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES****CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL****ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE (*Persea americana*) EN EL
CANTÓN MIRA**

Trabajo de grado revisado por el Director, y el comité asesor por lo cual se autoriza su
presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL**APROBADA:**

Ing. Armando Manosalvas

**FIRMA****DIRECTOR**

Ing. Rosario Espín

**FIRMA****ASESOR**

Ing. Marcelo Vacas

**FIRMA****ASESOR**

Ing. Juan Aragón

**FIRMA****ASESOR**

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040164959-5	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pijal Farinango Blanca Patricia	
DIRECCIÓN:	Mira, sector San Joaquín	
EMAIL:	ppatriso612@yahoo.com	
TELÉFONO FIJO:	02 3383183	TELÉFONO MÓVIL: 0980017709

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE (<i>Persea americana</i>) EN EL CANTÓN MIRA
AUTOR:	Pijal Farinango Blanca Patricia
FECHA:	15 de junio de 2016
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Agroindustrial
DIRECTOR:	Ing. Armando Manosalvas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Blanca Patricia Pijal Farinango, con cédula de identidad número 040164959-5, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de junio de 2016

LA AUTORA:



Blanca Patricia Pijal Farinango
C.I. 040164959-5

ACEPTACIÓN:



ING. Bethy Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE

Yo, Blanca Patricia Pijal Farinango, con cédula de identidad Nro. 040164959-5, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE (*Persea americana*) EN EL CANTÓN MIRA**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniera Agroindustrial** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 15 días del mes de junio de 2016

Fecha 15 de junio de 2016

Blanca Patricia Pijal
C.I. 040164959-5

[Faint signature]
Dg. Pamela Mercedes
Directora de Trabajo de Grado

[Faint signature]
Blanca Patricia Pijal Farinango
AUTORA

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 15/06/2016

BLANCA PATRICIA PIJAL FARINANGO. "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE MANEJO POSTCOSECHA DE AGUACATE (*Persea americana*) EN EL CANTÓN MIRA." / TRABAJO DE GRADO.

Ingenieras Agroindustriales Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. Junio 15 del 2016, 177 p. 7 anexos.

DIRECTOR: Ing. Armando Manosalvas

El objetivo principal de la presente investigación fue, desarrollar el estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de manejo postcosecha de aguacate (*Persea americana*) en el cantón Mira. Entre los objetivos específicos fueron: determinar el área de influencia y disponibilidad de materia prima para la elaboración del proyecto, ejecutar el estudio de mercado para determinar la demanda insatisfecha, establecer la ingeniería de proyectos y evaluar la viabilidad económica financiera y organizativa de la planta. Todo esto se realizó para el desarrollo adecuado del proyecto.

Fecha 15 de junio de 2016



Ing. Armando Manosalvas
Director de Trabajo de grado

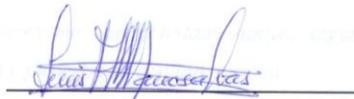


Blanca Patricia Pijal Farinango
Autora

IDENTIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Sta. Blanca Patricia Pijal Farinango bajo mi supervisión.



Ing. Armando Manosalvas
Director de trabajo de grado

PATRICIA PIJAL

DEDICATORIA

A mi Dios todopoderoso por todas sus bendiciones, quien me ha dado la fortaleza necesaria para seguir adelante y culminar airoso con la meta planteada.

A mis padres por su apoyo incondicional, quienes con su entrega y sacrificio han sabido sacarme adelante y empujarme al camino del éxito.

A mis hermanos quienes me han brindado apoyo, seguridad y sabiduría en todo el transcurso de mi carrera y pusieron su confianza en mí.

Ante todo dedico a mi hija Samanta Revelo, por ser mi felicidad entera y la fuerza que me alienta a seguir cada día adelante.

PATRICIA PIJAL

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y en particular a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, quienes son forjadores del conocimiento y calidad académica.

Al Ing. Armando Manosalvas director de mi trabajo de grado, quien con su orientación y ayuda, guió esta investigación e hizo posible la culminación de este trabajo.

A mis asesores quienes supieron fortalecer mis inquietudes y guiaron con éxito el presente trabajo de grado.

Agradezco al personal docente de la carrera de ingeniería agroindustrial quienes han suministrado los conocimientos académicos y brindado apoyo para la elaboración de este proyecto.

Finalmente, agradezco a los socios de la Asociación de producción y comercialización “Vuelta del Músico”, que me apoyaron y pusieron su confianza en mí para realizar este proyecto.

RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de manejo postcosecha de aguacate (*Persea americana*) en el cantón Mira, se realizó con la finalidad de determinar la viabilidad del proyecto; logrando obtener respuestas positivas ante dichas inquietudes. Entre ellas se realizó encuestas a productores de aguacate de la asociación “Vuelta del Músico” y sector Grandeza Nacional, mediante el cual se determinó la existencia de 58 hectáreas de árboles frutales con diferentes edades; también se realizó encuestas a consumidores de aguacate dicho segmento fue la población de la ciudad de Ibarra, logrando obtener una aceptación del 97% en la adquisición de esta fruta proveniente de la planta de manejo postcosecha. Dicho proyecto de acuerdo al estudio de mercado realizado, solo cubrirá el 29% de demanda que equivale a 350 toneladas métricas anuales. El tamaño de la planta se dimensionó de acuerdo a la disponibilidad de materia prima existente en dicho sector, es así que 2550 Kg de materia prima se procesará diariamente en la temporada de mayor producción, con un rendimiento del 94%; mientras que para evitar contaminación cruzada de la materia prima con el producto final, se diseñó la línea de recorrido del proceso en forma lineal. La presentación del aguacate a distribuirse es en gavetas plásticas encaladas de capacidad de 18 kg, el cual permite la libre circulación de aire y una fácil manipulación. Este producto será almacenado en cámaras de refrigeración a temperatura de 5°C y transportados para su distribución en furgones refrigerados para evitar su deterioro acelerado. La inversión total para el proyecto fue de 153.685,54 dólares; el 65% son financiados por la Corporación Financiera Nacional y 35% son recursos propios de la organización “Vuelta del Músico”. La evaluación financiera determinó los siguientes indicadores: VAN de 143.003,75 dólares a tiempo real, TIR de 29%, costo/beneficio de 93 centavos de dólar y un periodo de recuperación de 5 años 9 meses; todos los valores positivos que dan viabilidad al proyecto. El resumen general de impactos dio un valor positivo para el aspecto socio-económico; mientras que para el ámbito natural tiene un efecto medianamente negativo debido a los distintos procesos de producción y mantenimiento de la planta.

SUMMARY

This prefeasibility study was made to implement an industrial facility for avocado (*Persea Americana*) post-harvest management at the Mira Canton, and it was made with the purpose of determining the project's feasibility. There were positive answers obtained that addressed such concerns. Surveys were carried out to the "Vuelta del Musico" avocado producers association as well as producers at the "Grandeza Nacional" field, process through which the existence of 58 hectares of different age fruit-bearing trees was determined. There were other surveys conducted to the avocados consumer segment at Ibarra city, resulting in the acceptance of 97% of those polled, who said they will buy and consume the fruit that has been post-harvested managed. This project, according to the market research conducted, only is capable to supplying 29% of the demand, which is equivalent to 350 metric tons annually. The plant size was measured according to the raw materials available at the site; subsequently 2550 kilos of raw material will be processed daily during high production season achieving a 94% efficiency rate. In contrast, in order to avoid raw material cross contamination at the final product stage, a lineal design for the production process was implemented. Avocados will be spread inside plastic tamper-proof drawers weighing 18 kilos which allow free air flow for presentation and distribution. This product will be stored inside refrigeration chambers at 5 degrees Celsius in addition to being transported for distribution in refrigerated freight to avoid ultimate deterioration. Total investment for the project is the amount of \$153,685.54 USD, which 65% are being financed by Corporacion Financiera Nacional and 35% can be financed by the organization "Vuelta del Musico" own funding. The financial assessment established the following indicators VAN \$143,003.73 USD real time, TIR 29% with a cost benefit of 93 cents per dollar and a recovery period of 5 years 9 months, proving all positive values provide sustainability to the project. The general impact's overview provided positive attributions to the socioeconomic aspect, while the natural environment has a fairly negative effect due to different production processes as well as the industrial facility's maintenance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I

1	GENERALIDADES.....	1
1.1	ANTECEDENTES.....	1
1.2	PROBLEMA.....	1
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4	OBJETIVOS.....	3
1.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3

CAPÍTULO II

2	MARCO TEÒRICO.....	4
2.1	GENERALIDADES DEL AGUACATE.....	4
2.1.1	VARIETADES DE AGUACATE MÁS CULTIVADAS EN LA ZONA NORTE DEL ECUADOR.....	4
2.2	MANEJO DEL CULTIVO DE AGUACATE.....	5
2.2.1	SIEMBRA.....	5
2.2.2	FERTILIZACIÓN.....	6
2.2.3	RIEGO.....	7
2.2.4	PODA.....	7
2.2.5	CONTROL DE MALEZAS.....	7
2.2.6	PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGUACATE.....	7
2.3	MANEJO DE POSTCOSECHA EN AGUACATE.....	9
2.3.1	RESPIRACIÓN.....	9
2.3.2	ÍNDICE DE MADUREZ.....	10
2.3.3	COSECHA.....	12
2.3.4	MADURACIÓN DEL FRUTO.....	12

2.3.5	TRANSPORTE AL LOS MERCADOS META.....	13
2.3.6	PÉRDIDAS POSTCOSECHA	13
2.3.7	TECNOLOGÍA POSTCOSECHA.....	13
2.3.8	PRINCIPALES ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA	15
2.3.9	CONTROL DE ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA	15
2.3.10	MADUREZ FISIOLÓGICA	16
2.3.11	MADUREZ DE CONSUMO	16
2.4	CÁMARA DE FRIO	16
2.4.1	EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN	17
2.4.2	REFRIGERANTE	21
2.4.3	DIAGRAMA PRESIÓN - ENTALPIA.....	22
2.4.4	ETILENO	23
2.4.5	CALOR ESPECÍFICO	23
2.4.6	CONTROL DE CALIDAD	23
2.5	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	23
2.5.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	24
2.5.2	INGENIERÍA DEL PROYECTO.	26
2.5.3	ESTUDIO ECONÓMICO.....	27

CAPÍTULO III

3	METODOLOGÍA	30
3.1	METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	30
3.2	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	31
3.3	METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	32
3.4	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	33
3.5	METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE IMPACTOS.	33

CAPÍTULO IV

4	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	34
4.1	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	34
4.1.1	IDENTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	35
4.1.2	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	35
4.1.3	LÍNEA BASE DEL PROYECTO	37
4.1.4	CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ FODA	37
4.1.5	CRUCE ESTRATÉGICO FA, FO, DO Y DA.....	40
4.2	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	41
4.2.1	PRODUCCIÓN DE AGUACATE FUERTE EN EL ECUADOR POR PROVINCIAS DESDE EL AÑO 2003 A 2008.....	41
4.2.2	RENDIMIENTO DE AGUACATE FUERTE EN EL ECUADOR POR PROVINCIAS	42
4.2.3	PRODUCCIÓN DE AGUACATE POR CANTONES EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.....	43
4.2.4	PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN EL CANTÓN MIRA	43
4.2.5	DISPONIBILIDAD DE AGUACATE DE LA ASOCIACIÓN Y DEL SECTOR GRANDEZA NACIONAL	44
4.2.6	ÉPOCA DE COSECHA DE AGUACATE EN EL SECTOR GRANDEZA NACIONAL	45

CAPÍTULO V

5	ESTUDIO DE MERCADO	46
5.1	EL PRODUCTO	46
5.1.1	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL AGUACATE	46
5.1.2	USOS.....	47
5.1.3	PRESENTACIÓN.....	47

5.2	DEMANDA	47
5.2.1	SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.....	48
5.2.2	CÁLCULO DE LA MUESTRA.	48
5.2.3	COMPORTAMIENTO DE CONSUMIDOR	49
5.2.4	PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR	49
5.2.5	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	50
5.3	OFERTA	51
5.3.1	VARIEDAD DE AGUACATE MÁS CULTIVADO EN EL SECTOR	51
5.3.2	PRODUCCIÓN DE AGUACATE SEGÚN LA EDAD, EN EL SECTOR GRANDEZA NACIONAL	51
5.3.3	PROYECCIÓN DE LA OFERTA	52
5.4	DEMANDA INSATISFECHA	53
5.5	PRECIO.....	54
5.5.1	VARIACIÓN DE PRECIOS.....	54
5.6	CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	55

CAPÍTULO VI

6	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	58
6.1	TAMAÑO DEL PROYECTO	58
6.1.1	FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO:	58
6.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	60
6.2.1	MACROLOCALIZACIÓN.....	60
6.2.2	MICROLOCALIZACIÓN.	61

CAPÍTULO VII

7	INGENIERÍA DEL PROYECTO	68
7.1	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUACATE	68
7.1.1	MARCO DE REFERENCIA	68

7.1.2	SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	69
7.2	ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES	69
7.2.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MATERIA PRIMA	69
7.2.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EMPAQUE.....	72
7.3	PROCESO PRODUCTIVO	72
7.3.1	DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE AGUACATE FRESCO	72
7.3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO PARA AGUACATE FRESCO	74
7.3.3	BALANCE DE MATERIALES PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE AGUACATE DURO O FRESCO.....	79
7.4	DISEÑO DEL CUARTO FRIO	81
7.4.1	CONDICIONES DE DISEÑO	81
7.4.2	TAMAÑO DE LA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN.....	82
7.4.3	SELECCIÓN DEL MATERIAL AISLANTE	83
7.4.4	ESPESOR DEL AISLANTE.....	84
7.4.5	CÁLCULO DE LA CARGA.....	84
7.4.6	POTENCIA NOMINAL FRIGORÍFICA	96
7.4.7	SELECCIÓN DEL REFRIGERANTE	96
7.4.8	CÁLCULO DEL CICLO TERMODINÁMICO	97
7.5	REQUERIMIENTOS DEL PROCESO	100
7.5.1	MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	100
7.5.2	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA	101
7.5.3	MATERIAL DE EMBALAJE Y ETIQUETADO.....	102
7.5.4	REQUERIMIENTO DE INSUMOS	102
7.5.5	RESIDUOS Y DESECHOS	102
7.5.6	MANO DE OBRA DIRECTA	102
7.5.7	REQUERIMIENTOS DE COMBUSTIBLE	103

7.5.8	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	103
7.5.9	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	105
7.6	DISEÑO DE LA PLANTA.....	105
7.6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	105
7.6.2	DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA FÍSICA.....	107
7.6.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE LA PLANTA	108
7.6.4	PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL	110
7.6.5	DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO	111
7.6.6	GESTIÓN DE CALIDAD.....	111
7.6.7	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	112

CAPÍTULO VIII

8	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	114
8.1	INVERSIONES.....	114
8.1.1	INVERSIÓN FIJA.....	114
8.1.2	CAPITAL DE TRABAJO	118
8.1.3	INVERSIÓN INICIAL.....	118
8.2	FINANCIAMIENTO	119
8.2.1	AMORTIZACIÓN.....	119
8.3	INGRESOS	121
8.4	EGRESOS	123
8.4.1	COSTOS DIRECTOS	123
8.4.2	COSTOS INDIRECTOS	126
8.4.3	GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	128
8.4.4	GASTOS DE VENTA.....	131
8.4.5	OTROS GASTOS	133

8.5	ESTADOS FINANCIEROS	135
8.5.1	ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA	135
8.5.2	ESTADO DE RESULTADOS	136
8.5.3	FLUJO DE EFECTIVO	137
8.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	138
8.7	EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN	138
8.7.1	COSTO DE OPORTUNIDAD Y TASA DE RENDIMIENTO MEDIO	139
8.7.2	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	139
8.7.3	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	140
8.7.4	RELACIÓN BENEFICIO /COSTO.....	141
8.7.5	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	141
8.7.6	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	142

CAPÍTULO IX

9	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	144
9.1	GENERALIDADES.....	144
9.1.1	ASPECTO ESTRATÉGICO	144
9.1.2	ASPECTO ORGANIZACIONAL	145
9.1.3	ASPECTO LEGAL	149

CAPÍTULO X

10	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS	150
10.1	ELABORACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL	150
10.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	150
10.3	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.	150
10.3.1	ÁREA DE IMPLANTACIÓN FÍSICA.....	150
10.3.2	ÁREA DE IMPLANTACIÓN BIÓTICA.	152

10.3.3	ÁREA DE IMPLANTACIÓN SOCIAL	152
10.4	PRINCIPALES IMPACTOS	153
10.5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	154
10.5.1	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.	154
10.5.2	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS.....	155
10.5.3	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.	156
10.5.4	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	157
10.5.5	PLAN DE CONTINGENCIAS	158
10.5.6	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.	159
10.5.7	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	160
10.5.8	PLAN DE REHABILITACIÓN.....	161

CAPÍTULO XI

11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	162
11.1	CONCLUSIONES	162
11.2	RECOMENDACIONES	164
	BIBLIOGRAFÍA.....	165
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	168
	ANEXOS.....	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de aguacate de la asociación y sector Grandeza Nacional	44
Tabla 2. Consumo mensual de aguacate por familia	49
Tabla 3. Proyección de la demanda	50
Tabla 4. Producción de aguacate según la edad de la planta	52
Tabla 5. Proyección de la oferta	53
Tabla 6. Proyección de la demanda insatisfecha	53
Tabla 7. Precio promedio de aguacate	54
Tabla 8. Coeficiente de ponderación	63
Tabla 9. Ubicación de la materia prima (minutos)	63
Tabla 10. Ubicación del mercado de consumo (Km)	64
Tabla 11. Disponibilidad de servicios básicos.....	64
Tabla 12. Accesibilidad a vías de comunicación.....	65
Tabla 13. Disponibilidad de mano de obra.....	65
Tabla 14. Accesibilidad a insumos	66
Tabla 15. Puntajes ponderados para la localización del proyecto	66
Tabla 16. Requisitos físico químico de los aguacates de la variedad fuerte	70
Tabla 17. Clasificación de los aguacates de la variedad fuerte	70
Tabla 18. Clasificación de aguacate fuerte para el proyecto	71
Tabla 19. Propiedades térmicas de los paneles de poliuretano.....	83
Tabla 20. Suplementos de temperatura por radiación solar en °K.....	85
Tabla 21. Renovación del aire diario por las aberturas de puertas para las condiciones normales de explotación.....	91
Tabla 22. Calor del aire en KJ/m ³ para el aire exterior que penetra en la cámara.	91
Tabla 23. Potencia calórica aportada por la persona	92
Tabla 24. Aporte calórica total de la cámara de refrigeración.....	95
Tabla 25. Propiedades del refrigerante R-404 A	97
Tabla 26. Diferencia de temperatura vs humedad relativa	98
Tabla 27. Descripción de maquinarias y equipos	101
Tabla 28. Requerimientos de materia prima.....	101
Tabla 29. Material de empaque y etiquetado.....	102
Tabla 30. Diagrama analítico para el acondicionamiento de aguacate fresco.....	102
Tabla 31. Mano de obra directa	103

Tabla 32. Requerimiento de combustible	103
Tabla 33. Requerimiento de energía en el área de producción.....	103
Tabla 34. Suministro de energía eléctrica para iluminarias en la planta	104
Tabla 35. Consumo anual de energía eléctrica	104
Tabla 36. Consumo de agua potable.....	105
Tabla 37. Distribución de la planta.....	108
Tabla 38. Presupuesto de obra civil.....	110
Tabla 39. Cronograma funcional del proyecto	113
Tabla 40. Terreno	114
Tabla 41. Infraestructura.....	114
Tabla 42. Vehículo refrigerado.....	115
Tabla 43. Equipos de computación.....	115
Tabla 44. Equipos de oficina	115
Tabla 45. Muebles y enseres.....	116
Tabla 46. Maquinaria y equipo.....	116
Tabla 47. Equipos de laboratorio.....	116
Tabla 48. Equipos de seguridad.....	117
Tabla 49. Materiales de producción	117
Tabla 50. Inversión fija.....	117
Tabla 51. Capital de trabajo.....	118
Tabla 52. Total de Inversiones	119
Tabla 53. Inversión y financiamiento del proyecto	119
Tabla 54. Amortización	119
Tabla 55. Ingresos proyectados	122
Tabla 56. Materia prima	124
Tabla 57. Mano de obra directa	125
Tabla 58. Descripción de la mano de obra directa	125
Tabla 59. Servicios ocasionales para producción	125
Tabla 60. Material de embalaje y etiquetado.....	126
Tabla 61. Servicios básicos	126
Tabla 62. Insumos de limpieza y producción	126
Tabla 63. Vestimenta.....	127
Tabla 64. Reposición menaje	127
Tabla 65. Mantenimiento maquinaria y equipo.....	127

Tabla 66. Resumen de costos de producción.....	128
Tabla 67. Sueldos administrativos.....	128
Tabla 68. Descripción de gastos administrativos	129
Tabla 69. Servicios profesionales.....	129
Tabla 70. Servicios Básicos.....	129
Tabla 71. Servicios de comunicación	129
Tabla 72. Suministros de oficina	130
Tabla 73. Mantenimiento computación	130
Tabla 74. Resumen de gastos administrativos.....	130
Tabla 75. Gastos de ventas	131
Tabla 76. Descripción de gastos de venta.....	131
Tabla 77. Publicidad.....	132
Tabla 78. Combustible y mantenimiento vehículo.....	132
Tabla 79. Resumen de gastos de ventas	132
Tabla 80. Depreciación.....	133
Tabla 81. Gastos de estudios y constitución.....	133
Tabla 82. Resumen de egresos	134
Tabla 83. Estado de situación financiera	135
Tabla 84. Estado de resultados de proyectos.....	136
Tabla 85. Flujo de efectivo	137
Tabla 86. Análisis de sensibilidad	138
Tabla 87. Determinación de la tasa de rendimiento medio	139
Tabla 88. Valor actual neto.....	139
Tabla 89. Tasa interna de retorno (TIR).	140
Tabla 90. Relación Beneficio /Costo.....	141
Tabla 91. Periodo de recuperación de la inversión.....	141
Tabla 92. Clasificación de costos	142
Tabla 93. Determinación del punto de equilibrio	143
Tabla 94. Proceso del diseño de elaboración de la ficha ambiental	150
Tabla 95. Principales impactos ambientales.....	153
Tabla 96. Programa de mitigación de impactos.	154
Tabla 97. Programa de manejo de desechos sólidos	155
Tabla 98. Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental.....	156
Tabla 99. Plan de relaciones comunitarias	157

Tabla 100. Plan de contingencias.	158
Tabla 101. Plan de seguridad y salud ocupacional.....	159
Tabla 102. Plan de monitoreo y seguimiento	160
Tabla 103. Plan de rehabilitación	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respiración y producción de etileno de productos climatéricos y no climatéricos.....	10
Figura 2. Equipo frigorífico para refrigeración de cámaras	17
Figura 3. Diagrama presión – entalpia para sistema frigorífico de una etapa por compresión mecánica	22
Figura 4. Mapa del cantón Mira	34
Figura 5. Población ocupada por rama y actividad	35
Figura 6. Problemática identificada en Mira	36
Figura 7. Producción de aguacate en Ecuador.....	41
Figura 8. Producción de aguacate fuerte en el Ecuador por provincias	42
Figura 9. Rendimiento de aguacate fuerte en el Ecuador por provincias (Kg/Ha). Promedio 2003-2008	42
Figura 10. Producción de aguacate por cantones en la provincia del Carchi	43
Figura 11. Producción de aguacate de la variedad fuerte	44
Figura 12. Época de cosecha del aguacate en el sector Grandeza Nacional	45
Figura 13. Composición nutricional, por 100 gramos de pulpa	46
Figura 14. Diseño de etiqueta.....	47
Figura 15. Preferencias de aguacate por calidad	49
Figura 16. Variedad de aguacate más cultivada en el sector Grandeza Nacional	51
Figura 17. Precios según diferentes niveles de comercialización de aguacate.....	55
Figura 18. Diagrama del canal de comercialización.....	56
Figura 19. Diagrama del canal de comercialización del proyecto.....	56
Figura 20. Mapa de localización del proyecto.....	61
Figura 21. Mapa de microlocalización del proyecto	67
Figura 22. Diferentes tamaños de aguacate	71
Figura 23. Diagrama de flujo para el acondicionamiento de aguacate fresco.....	73
Figura 24. Etiquetado y empaque de aguacate	78
Figura 25. Enfriamiento ordenado de aguacate	79
Figura 26. Balance de materiales para el acondicionamiento de aguacate fresco.....	80
Figura 27. Tamaño de la cámara refrigerante.....	82
Figura 28. Diagrama Presión- entalpia para el R-404	99
Figura 29. Organigrama de estructura organizacional.....	145

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de las encuestas a productores de la asociación Vuelta del Músico y sector Grandeza Nacional.....	169
Anexo 2. Encuesta a consumidores de aguacate	181
Anexo 3. Costos de producción de aguacate	189
Anexo 4. Norma INEN para aguacate	191
Anexo 5. Norma técnica sustitutiva ecuatoriana de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados, registro oficial 555 (2015).	202
Anexo 6. Diseño arquitectónico y distribución de maquinarias y equipos de la planta de acondicionamiento de aguacate fresco.	208
Anexo 7. Proformas.....	209

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

En la provincia del Carchi, la mayor producción de aguacate se cultiva en el cantón Mira; gracias a sus condiciones climáticas favorables. Entre las variedades más cultivadas se encuentra la variedad Fuerte y la variedad Hass. El aguacate Fuerte tiene mayor demanda dentro de nuestro país por sus características únicas que presenta como: tamaño, color y sabor. La variedad Hass es poco deseada y es más utilizada en la industria agroindustrial para la extracción de aceites.

El mayor porcentaje de aguacate en nuestro país es utilizado para consumo en fresco y un mínimo porcentaje para la industria alimenticia, pero este cultivo en los últimos tiempos afronta varios problemas, uno de ellos es que la fruta se está quedando en la propia finca, ya sea por la baja calidad del producto o por el exceso de producción en épocas de cosecha, razón por la cual llega a deteriorarse en el propio huerto, ocasionando pérdidas al productor.

Los productores de aguacate del sector Grandeza Nacional perteneciente al cantón Mira, conforman la Asociación “Vuelta del Músico”. Dichos socios se propusieron realizar un estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de manejo postcosecha de aguacate (*Persea americana*) en el cantón Mira, con la finalidad de evitar el deterioro de esta fruta en finca y determinar la factibilidad del proyecto.

El proyecto trata de mejorar la técnica de cosecha y proceso de acondicionamiento del aguacate para obtener un producto de calidad, el cual garantice la inocuidad y prolongue la vida en anaquel.

1.2 PROBLEMA

Actualmente la producción de aguacate se está quedando en finca, ya sea por la baja calidad o simplemente por el aumento de producción en épocas de cosecha. Esto se debe en gran medida a que el productor desconoce de técnicas de cosecha y postcosecha, y no tiene un lugar donde

puedan almacenar la producción para conservar por mayor tiempo. Además el deterioro del aguacate en finca es causada por la comercialización individual, escases de un plan de ventas y falta de un lugar de acondicionamiento, todo esto afecta la rentabilidad en la producción, provocando bajos ingresos económicos a los productores y deseos de emigrar a las grandes ciudades en busca de una mejor vida.

De igual manera el bajo precio de venta, ayuda a que el productor prefiera dejar su producción por un tiempo más en finca, ocasionando esto madurez de consumo en el propio árbol y deterioro del fruto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Las diferentes inversiones que se realizan para instalar plantas agroindustriales deben estar sustentadas con estudios de prefactibilidad que disminuyan el riesgo de inversión para luego del análisis elevarlo a factibilidad. Por las condiciones mencionadas se estimó conveniente realizar el estudio de prefactibilidad para instalar una planta de manejo postcosecha de aguacate (*Persea americana*) en el cantón Mira; porque esta fruta es uno de los principales productos que se cultivan en el lugar y es de gran demanda en el mercado local, nacional e internacional.

El proyecto de investigación propuesto mejorará las técnicas de cosecha y manejo postcosecha, provocando la reducción de desperdicios, mejorando la calidad del producto y aumentando el tiempo de conservación. Con esto, el precio se mantendrá estable porque se comercializará de acuerdo a los requerimientos del mercado, logrando mejorar la rentabilidad en la producción de aguacate.

Este proyecto creará nuevas plazas de trabajo, tanto de mano de obra calificada y no calificada; habrá desarrollo sectorial y mejorará el nivel económico de los agricultores que se dedican a esta actividad, incentivando al mejoramiento de la producción. Por lo tanto, este estudio de prefactibilidad se considera como una alternativa para prolongar la vida en anaquel de la fruta, mejorar la rentabilidad, planificar la producción, comercializar a precios cómodos en forma organizada y crear plazas de trabajo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

- ✓ Desarrollar el estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de manejo postcosecha de aguacate (*Persea americana*) en el cantón Mira.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Determinar el área de influencia y disponibilidad de materia prima para la elaboración del proyecto.
- ✓ Ejecutar el estudio de mercado para determinar la demanda insatisfecha.
- ✓ Establecer la ingeniería del proyecto.
- ✓ Evaluar la viabilidad económica financiera y organizativa de la planta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El capítulo siguiente tiene como finalidad sustentar mediante bases teóricas el desarrollo del proyecto, para llegar a cumplir los objetivos planteados y establecer las respectivas conclusiones. Para ello se plantea el siguiente marco conceptual:

2.1 GENERALIDADES DEL AGUACATE

Agustí, (2010) el aguacate *Persea americana* pertenece al Orden Laurales, familia laurácea. Es un árbol vigoroso, que puede alcanzar hasta los 20 m de altura, de hoja perenne, aunque algunos cultivares pierden casi todas las hojas durante la floración. Su sistema radicular es superficial (≤ 50 cm de profundidad) y está formado por una raíz principal corta y débil, careciendo de pelos radicales visibles.

Hojas grandes (3-10 cm x 5-20 cm), de color verde oscuro, brillante en el haz y con el envés ligeramente pubescente, y ápice más o menos agudo según la variedad. Tronco robusto, de corteza suberosa y agrietada; ramas de color verde pálido, vigorosas, de corteza ancha y de color pardo. El crecimiento anual se produce en flujos a partir de la yema apical de las ramas.

El fruto, según la subsecretaría de fomentos a los agronegocios SFA, (2011) es una drupa en forma de pera, de color verde claro a verde oscuro y de violeta a negro, cáscara rugosa con una pulpa verde amarillenta y un hueso central muy grande. Existen aproximadamente unas 400 variedades, por lo que podemos encontrar frutos de formas y pesos diferentes, que pueden llegar a pesar de 150 a 350 gramos.

2.1.1 VARIEDADES DE AGUACATE MÁS CULTIVADAS EN LA ZONA NORTE DEL ECUADOR.

✓ Variedad fuerte

Según la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1755, (2015) el aguacate fuerte es un fruto de piel lisa en toda su superficie, de forma aplanada o periforme y de color verde claro a verde oscuro, la masa varía de 170 g – 500 g, semilla de tamaño mediano, la

corteza es de 1 mm de espesor, su pulpa es verde claro y no tiene fibra, el contenido de aceite oscila de 18% a 22%. Se lo conoce también con el nombre común de “guatemalteco”.

✓ **Variedad hass**

El fruto es de forma ovoide, de piel arrugada y textura corchosa, su color característico va del verde mate al negro, la masa varía de 140 g – 400 g, la semilla es pequeña de forma esférica. La pulpa es de color verde amarillento, suave y sin fibra (tipo mantequilla) el contenido de aceite oscila entre 20% - 23%.

2.2 MANEJO DEL CULTIVO DE AGUACATE

Según Duran, (2009) cada variedad de aguacate presentan diferentes formas y tamaños, y como es natural, la composición y el sabor de su pulpa cambia.

2.2.1 SIEMBRA

Cerdas, Montero & Díaz, (2006) para sembrar hacer un hoyo como mínimo de 0,5 x 0,5 x 0,5 m. Luego revolver 5 kg de abono orgánico de buena calidad y formar un montículo de 10 cm de alto y 50 cm de ancho. Posteriormente plantar el arbolito sobre ese montículo.

La distancia de siembra entre las plantas, según la subsecretaria de fomentos a los agronegocios SFA, (2011) está determinado en función de factores como: variedad de aguacate, tipo de suelo, topografía y condiciones meteorológicas. En general, los árboles son plantados con una distancia entre ellos que va desde los 7 metros hasta los 12 metros de distancia entre sí. De esta manera se obtiene en una hectárea destinada a la plantación del aguacate, de 115 a 180 árboles.

Para sembrar el aguacate, el suelo más recomendado son los de textura ligera y profunda bien drenada con un pH neutro o ligeramente ácidos de 5.5 a 7. También, se pueden cultivar en suelos arcillosos o franco arcillosos, siempre que exista un buen drenaje. El exceso de humedad es un medio que provoca enfermedades de la raíz, fisiológicas y fúngicas.

2.2.2 FERTILIZACIÓN

Las características principales que influyen directamente sobre el cultivo son: aireación, humedad, temperatura, profundidad y fertilidad y todas ellas dependen esencialmente de las particularidades generales físicas, químicas y biológicas de los suelos. Para fertilizar árboles de aguacate, además de las generalidades mencionadas se debe considerar la apariencia de los árboles, vigor, color de hojas, tamaño y densidad del follaje, síntomas de deficiencias nutrimentales y los últimos rendimientos de los árboles.

✓ **Abonos orgánicos**

Según Cerdas, Montero & Díaz, (2006) en áreas específicas de monocultivo se recomienda aplicar indistintamente estiércol de aves, bovinos, equinos y otros animales; es importante considerar la desinfección con un insecticida nematocida y prevenir la proliferación de las enfermedades del tronco con aplicaciones de caldo bórdeles, en árboles de 6 o más años se sugiere aplicar 40 kg/árbol/año de compost, en caso de usar humus de lombriz se puede usar 20 kg/árbol/año.

✓ **Fertilizantes químicos**

En términos generales se pueden tomar como base para la fertilización del aguacate las siguiente sugerencias: Al trasplante: 250 g de un fertilizante rico en fósforo como el de la fórmula 10-30-10 o triple superfosfato, en el fondo del hoyo. Por cada año de edad del árbol, un kilo de un fertilizante rico en nitrógeno y potasio como el de la fórmula 18-5-15-6-2, repartido en tres aplicaciones, una a la entrada de las lluvias y las otras dos cada dos meses.

La cantidad máxima de fertilizante es de 12 kilos para árboles de 13 años en adelante. Esta cantidad se mantendrá si la producción es constante. Si el análisis del suelo indica un pH bajo y un porcentaje de aluminio intercambiable. Cuando el árbol entra en producción, la fertilización nitrogenada debe incrementarse, ya que en el período comprendido entre el inicio de la floración y la maduración del fruto, el árbol demanda la mayor cantidad de nitrógeno. Se recomienda un kilogramo de urea adicional, a la dosis de la fórmula completa, 40 días después de la floración, si hay riego; sino, debe adicionarse en el inicio de la estación lluviosa.

Es recomendable aplicar, por medio de fertilizantes foliares, micro elementos como: cobre, zinc, manganeso y boro una o dos veces al año. Los fertilizantes suministrados como fórmulas

completas se deben aplicar en surcos u hoyos paralelos a la línea de plantación a 30 cm de profundidad y a 20 cm del gotero del árbol. Los fertilizantes nitrogenados se depositan en hoyos de menor profundidad o en la superficie distribuida en círculo, en la zona de goteo del árbol.

2.2.3 RIEGO

Según Cerdas, Montero & Díaz, (2006) es importante que la práctica de riego se dirija con asesoría técnica que tome en cuenta la variedad comercial, tipo patrón, tipo de suelo, factores climáticos como precipitación, viento y otros. Todos los elementos anteriores se combinan en complejas fórmulas matemáticas para conocer con precisión las necesidades de agua para la plantación.

2.2.4 PODA

Según Mora & Téliz, (2007) muchos productores consideran a la poda como la práctica de cultivo más difícil o incluso como un proceso destructivo. La poda en el aguacate es una práctica que debe tomarse con precaución, haciéndola racionalmente los resultados serán positivos, deberá tomarse en cuenta, la variedad, objetivo de la poda y condiciones de clima y suelo.

2.2.5 CONTROL DE MALEZAS

Tomando en cuenta que el aguacate posee un sistema radicular bastante superficial, es recomendable manejar un porcentaje de cobertura vegetal con las mismas malezas para evitar problemas de erosión, este porcentaje varía de acuerdo a la edad de la plantación, lo importante es mantener limpio el área de goteo de los árboles más un 30% extra y mantener las malezas al ras del suelo entre las calles.

El control de las malezas se puede hacer por tres métodos: químico, mecánico y manual o una combinación de los tres, se debe seleccionar entre lo más económico, eficiente y factible de realizar.(www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_aguacate, 05-02-2016).

2.2.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGUACATE

La subsecretaria de fomentos a los agronegocios SFA, (2011) indica las siguientes plagas y enfermedades:

- ✓ **Gusano barrenador de hueso (*Heilipus lauris Boheman*):** La hembra deposita sus huevecillos bajo la epidermis del fruto en desarrollo, la larva se introduce en la pulpa hasta llegar al hueso. El daño principal lo ocasiona al alimentarse del hueso, provocando la caída prematura del fruto, lo que puede provocar la pérdida total en la producción.
- ✓ **Trips del aguacate (*Heliethrips haemorrhoidalis*):** Ocasiona daños en frutos y flores, ocasionándoles malformaciones; inhibe la fecundación de flores al lesionar los órganos sexuales; origina la caída de las mismas y deteriora mucho a los frutos recién formados por la aparición de alteraciones irregulares en la cáscara.
- ✓ **Araña de cristal (*Oligonychus*):** Esta plaga se presenta en época seca, los adultos succionan los jugos de las hojas, produciendo manchas amarillentas en las mismas. En casos severos, los árboles se debilitan y tiran sus hojas.
- ✓ **Taladrador del tronco (*Copturomimus perseae gunther*):** Esta plaga come la madera de troncos, ramas y nuevos brotes, ocasionando regularmente que las ramas se trocen por el peso de la fruta. Las zonas dañadas son fáciles de detectar por la presencia de aserrín en polvo.
- ✓ **Gusano arrollador de la hoja (*Platynota*):** Es una larva color verde claro, que al raspar la epidermis de las hojas las adhiere provocando su desecación.
- ✓ **Pudrición de la raíz (también conocida como tristeza del aguacatero):** La pudrición de raíces es la enfermedad más importante del aguacate, es causada principalmente por el hongo *Phytophthora cinamomi*; produce marchitez, secamiento y muerte repentina del árbol.
- ✓ **Polvillo o Mildiu *Oidium* sp:** se manifiesta con la aparición de polvillo blanco sobre las inflorescencias, frutos y hojas, causando su caída. Este hongo requiere de poca humedad relativa para desarrollarse.
- ✓ **Fusariosis:** Ataca directamente la raíz del árbol en cualquier estado de desarrollo, provocando pudrición y secamiento en las hojas. Es importante destruir los troncos viejos y quemarlos para eliminar la enfermedad.

2.3 MANEJO DE POSTCOSECHA EN AGUACATE

Según Mora & Téliz, (2007) cualquier actividad que se realice en el huerto antes y durante el desarrollo del fruto influirá durante el periodo de postcosecha; sin embargo la etapa de mayor repercusión comienza desde el momento que se corta el fruto de aguacate, ya que desde ahí y hasta la presentación al consumidor final, transcurre un tiempo considerable durante el cual, el fruto puede sufrir diferentes tipos de daños mecánicos y fisiológicos que lo hacen susceptibles al ataque de diferentes fitopatógenos.

Según Sandoval, Forero & Garcia, (2010). El manejo del aguacate durante y después de la cosecha debe ser cuidadoso para garantizar al consumidor la calidad e inocuidad de la fruta que ellos requieren, los operarios que laboran en el campo y en la planta deben conocer bien el producto, sus atributos de calidad y los principales defectos, así como la tolerancia de los mismos para que no sean considerados factores de rechazo.

2.3.1 RESPIRACIÓN

Zapata y otros, (2014). Las frutas normalmente se clasifican teniendo en cuenta su capacidad para someterse a un programa de aumento en la producción de etileno y un incremento asociado en la tasa de respiración al comienzo de la maduración. Las frutas que están sometidas a dichas transición se denominan climatéricas, mientras las frutas que no producen niveles elevados de etileno se conocen como no climatéricas.

Existe una relación directa entre la producción de etileno y la tasa de respiración. Entre más cantidad de etileno sea producida mayor será a su vez la tasa de respiración y viceversa

✓ Factores externos que afectan la respiración

Podemos enunciar algunos factores externos que afectan la respiración.

1. Integridad del producto: magulladuras, cicatrices, raspaduras y golpes aumentan la tasa de respiración del producto.
2. Concentración de etileno: el etileno aumenta las tasas respiratorias.
3. Concentración de oxígeno: entre mayor sea el oxígeno disponible mayor será la tasa respiratoria.

4. Concentración de CO₂: concentraciones elevadas de dióxido de carbono disminuye la tasa respiratoria.
5. Temperatura: altas temperaturas siempre y cuando no afecten la estructura y fisiología del fruto. Estas aumentan todo tipo de tasas metabólicas, incluyendo la respiración.

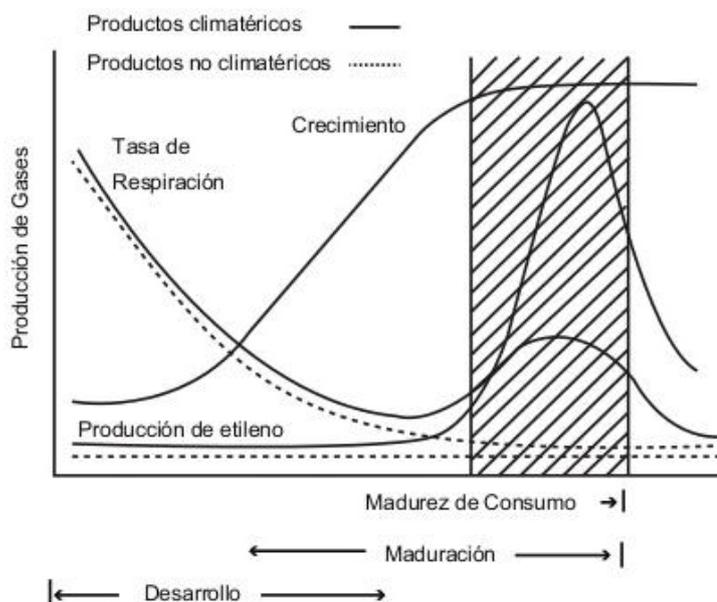


Figura 1. Respiración y producción de etileno de productos climatéricos y no climatéricos.
Fuente. Zapata y otros, 2014

2.3.2 ÍNDICE DE MADUREZ

La determinación del índice de madurez para la cosecha del aguacate es necesaria para que el fruto continúe con su proceso de maduración normal y tenga éxito en la maduración comercial.

Según Matt Tokar (2008), para determinar la madurez del aguacate se puede usar varios índices. En muchas partes del Ecuador la fruta es considerada suficientemente madura para la cosecha cuando ha cumplido una fecha específica en el calendario (número de días de floración total), peso y tamaño. Las fechas específicas, los pesos y las medidas usadas para determinar la madurez varían con cada especie.

Los frutos maduros usualmente se los recoge a intervalos semanales sobre un periodo de más o menos un mes. Los frutos de mayor tamaño son seleccionados con prioridad en cada

recolección. La superficie cerosa externa del aguacate va cambiando en apariencia mientras llega a completar la madurez.

Según Sandoval, Forero & Garcia, (2010) para la cosecha del aguacate se utilizan varios indicadores con el fin de definir el momento de corte, existen desde muy subjetivos hasta otros que son objetivos, entre ellos:

a). Índice de madurez subjetivo

Los principales criterios de cosecha son el cambio de color en la cáscara, de verde claro a verde oscuro y la desaparición del brillo, que ha mostrado bastante imprecisión; que depende de la experiencia del cosechador.

b). Índice de madurez objetiva

El contenido de grasa es un criterio de madurez confiable pero es difícil de determinar; sin embargo, existe un alto grado de correlación entre el contenido de grasa y el de materia seca en el aguacate, este último se determina por un método simple, económico y rápido con un horno para deshidratar.

Desde el punto de vista práctico, la determinación del porcentaje de grasa es difícil de realizar, requiere la extracción y determinación del contenido de grasa lo cual demora días en laboratorios especializados y tiene un costo elevado por muestra. Por su parte, la determinación del contenido de materia seca es bastante más simple, económica y su implementación en una planta empacadora de aguacate es relativamente sencilla como se explica a continuación.

✓ **Determinación de materia seca.**

Los resultados de contenido de materia seca se obtienen en unas pocas horas, por lo que se pueden utilizar para determinar si un lote de la plantación está listo para cosechar, así como para realizar análisis a los frutos cosechados en caso de duda sobre el grado de madurez. El equipo requerido incluye un horno microondas, una balanza analítica, un desecador y cápsulas (tipo platos petri o similar) para colocar las muestras.

El método consiste en colocar una muestra de 20 gramos en la caja petri o capsula tipo plato, pesar y colocar en el horno a 60 °C hasta alcanzar un peso constante que dura aproximadamente 18 horas. Luego sacar la muestra y dejar enfriar en el desecador por 15 minutos, seguido de esto se procede a pesar y registrar.

$$\text{Materia Seca (\%)} = \frac{\text{Peso seco (P3)} - \text{Peso tara (P1)}}{\text{Peso húmedo (P2)} - \text{Peso tara (P1)}} \times 100$$

El uso combinado de dos indicadores para determinar el momento de cosecha del aguacate como la opacidad de la cáscara y contenido de materia seca, resulta conveniente y de aplicación muy práctica, el primer indicador facilita la cosecha en el campo, por otra parte con el segundo se comprueba la madurez fisiológica del fruto, sus resultados sirven para mantener una buena comunicación con el productor y hacer los ajustes que se requieran en los casos en que el contenido de materia seca sea más bajo del requerido (fruta inmadura).

2.3.3 COSECHA

Mora & Téliz (2007), recomienda que la cosecha sea con tijeras, bolsas y ganchos con red, cuidando que la fruta conserve de 8-10 mm del pedúnculo para disminuir una maduración acelerada y la penetración de patógenos. Se debe evitar el contacto directo del fruto con el suelo. Las cajas con las frutas deben ser colocadas en la sombra y no sobrecargarlas. Los remolques o vehículos donde se transporta el aguacate no deben sobrecargarse; la fruta debe trasladarse al lugar de recepción el mismo día de la cosecha.

2.3.4 MADURACIÓN DEL FRUTO

La maduración del aguacate no se completa mientras permanece en el árbol, lo que facilita su conservación. Generalmente permanecen adheridos al árbol hasta su siguiente cosecha o simplemente cae al piso, la variedad guatemalteca o fuerte y sus híbridos son uno de ellos.

Según Mora & Téliz (2007), la maduración conviene llevarse a cabo cuando en el mercado no existen frutos maduros suficientes y cuando el precio es alto. La maduración puede llevarse a cabo en cámaras herméticas ubicadas en centros de acopios, mercados o centros de distribución de las centrales de abastos. La maduración de los frutos de aguacate puede ser acelerada por la exposición de 10 ppm de etileno, almacenándolos entre 15 a 17°C y 85 a 90% de humedad relativa. Una maduración más rápida se obtiene con temperaturas mayores de 25°C.

2.3.5 TRANSPORTE AL LOS MERCADOS META

Duran (2009), para mercados locales, las cosas son simples, cualquier transporte cuidadoso será bueno. Sin embargo, para mercados distantes se debe aplicar enfriamiento a la fruta que debe ser enviada por vía aérea. El transporte puede hacerse en camiones refrigerados, vagones de tren, contenedores refrigerados o barco.

Se debe tener más cuidado cuando se transporta aguacate con madurez de consumo, porque el producto es más sensible a los daños físicos y el efecto del incremento en la temperatura sobre el deterioro del producto es mayor.

2.3.6 PÉRDIDAS POSTCOSECHA

Según Bosquez & Molina (2012), la pérdida poscosecha que se puede presentar a partir del momento mismo de la cosecha y durante cada uno de los pasos o etapas por los que atraviesa el producto en su camino hacia el consumidor equivalen en esencia, a una reducción o una pérdida de calidad, que se traduce en la pérdida completa de la mercancía o en una disminución de su precio.

Los aguacates pueden llegar a perderse por varios factores; tal es en el caso de cultivo, cosecha, empaque y transporte. Todo esto puede ocasionar reducción de precios y hasta rechazo del producto.

2.3.7 TECNOLOGÍA POSTCOSECHA

El propósito de la tecnología poscosecha es dar al producto condiciones ideales para que se mantenga en el mejor estado de calidad por el mayor periodo de tiempo posible. La vida de anaquel puede ser incrementada mediante tratamientos como control poscosecha de enfermedades, regulación de atmósferas, tratamientos químicos, aplicación de ceras, refrigeración. La refrigeración es la que mejores resultados ha mostrado en el almacenamiento de frutos y vegetales, los demás métodos solo son eficientes cuando se combinan con refrigeración.

✓ Refrigeración

El almacenamiento a bajas temperaturas es el método más comúnmente usado para extender la vida de anaquel del aguacate. El tiempo durante el cual puede ser mantenido en frío sin sufrir daños, depende de la variedad, temperatura de almacenamiento y periodo de almacenamiento.

Para la mayoría de variedades de aguacate, se observa un decremento en la vida de anaquel a medida que aumenta la temperatura de almacenamiento. La temperatura baja reduce de manera significativa la respiración del fruto. Frutos de aguacate almacenados a 15°C presentan una tasa respiratoria de 62-157 mlCO₂/kgh mientras que a 5°C la tasa de respiración es de 10-25 mlCO₂/kgh.

Según Mora & Teliz (2007), las temperaturas de la cámara varían de 5 a 12°C, según el cultivar y tiempo de almacenamiento por ejemplo el aguacate fuerte se pueden almacenar a 7.2 °C, los frutos Hass entre 4 y 7 °C por dos a cuatro semanas, los Guatemaltecos a 4°C, el aguacate de las Indias a 12.8°C La refrigeración favorece la prolongación de la vida de los frutos ya que disminuye la velocidad de los procesos vitales que conduce a la maduración y a la senescencia.

El almacenamiento del aguacate no debe exceder de 30 a 40 días, ya que los niveles de PFO (polifenol oxidasa) aumentan a medida que el almacenamiento se prolonga, haciendo a la fruta más susceptible al frío. Para garantizar una mayor eficiencia del tratamiento en frío, se recomienda un preenfriamiento para la remoción del calor de los frutos provenientes del campo.

✓ **Atmósferas modificadas**

La atmósfera modificada es una técnica física para conservación de alimentos en la cual la concentración de gases difiere de la concentración atmosférica normal, sin existir control sobre la concentración de oxígeno y dióxido de carbono. Esta atmósfera se logra mediante el uso de membranas plásticas que recubren los frutos.

El empaque de aguacate 'Hass' en atmósferas modificadas con polietileno de alta densidad (en atmósferas pasiva o semiactiva), disminuye la incidencia de la pudrición y el daño por frío, además de prolongar la vida postcosecha al reducir la pérdida de peso y el ablandamiento de la pulpa.

✓ **Atmósferas controladas**

Por su parte, la atmósfera controlada implica una estricta regulación de oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno; generalmente la concentración de oxígeno es menor a la de la atmósfera regular, en tanto que la concentración de dióxido de carbono y nitrógeno es más alta que la encontrada en la atmósfera regular. (<http://www.calidadymanejodeaguacate>. 05-04-2015.)

2.3.8 PRINCIPALES ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA

- ✓ **Antracnosis.** *Gromerella cingulata* (anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*) es uno de los hongos más importantes causantes de las enfermedades en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Los síntomas en frutos se presentan como varicela, viruela, clavo, antracnosis, cortadura en frutos y manchas en la pulpa. Se manifiestan con más intensidad en frutos tiernos, las lesiones son inicialmente de color café, circulares de 0.2 a 0.7 mm, de aspecto turgente, posteriormente se tornan oscuras y realzadas.

- ✓ **Pudrición basal del fruto.** El aguacate puede ser afectado por *Dothiorella gregaria* cuya fase sexual es *Botryosphaena dothidea*, y se ha encontrado causando la pudrición basal. Los síntomas son la pudrición basal del fruto comienza con un cambio de color verde a oscuro – castaño en el pedicelo y posteriormente cambia a negro e invade la pulpa. Este síntoma continuo con una raya interna que llega hasta el extremo distal del fruto. Para su control los frutos se deben cosechar con pedicelo y no ocasionar daños mecánicos al fruto durante la cosecha, transporte, empaque y almacenamiento.

- ✓ **Pudrición por Pestalotiopsis.** Este hongo ocasiona manchas oscuras en la superficie del fruto.

- ✓ **Pudrición por Rhizopus.** Este hongo ocasiona una pudrición rápida, presenta un micelio blanco con esporas negras dentro de los esporangios. Un líquido fétido sale del interior del fruto. La enfermedad está asociada con heridas del fruto durante el empaque.

2.3.9 CONTROL DE ENFERMEDADES EN POSTCOSECHA

✓ Control químico

La aplicación de productos de cobre durante el crecimiento del fruto ha reducido significativamente severidad de enfermedad en postcosecha. Uno de los productos utilizados en precosecha es el Benomyl; tres aplicaciones disminuyen significativamente las enfermedades. El procloraz aplicado a las 24 horas después de la cosecha disminuye las pudriciones postcosecha, este puede ser aplicado en combinación con bajas temperaturas de

almacenamiento. La cera incrementa la vida de almacenamiento de los frutos, tal vez por disminuir el etileno (hormona de la maduración) y reduciendo la pudrición del pedicelo.

✓ **Control biológico.**

El control biológico ha tenido mucho éxito para el control de plagas, insectos y en algunos casos también para el control de enfermedades. Uno de ellos es optimizar las temperaturas durante el manejo, almacenamiento y transporte, etc.

2.3.10 MADUREZ FISIOLÓGICA

Según la norma técnica ecuatoriana INEN 1755, (2015), El fruto al ser cosechado puede continuar con su ontogenia y desarrollar las características gustativas óptimas.

2.3.11 MADUREZ DE CONSUMO

Según la norma técnica ecuatoriana INEN 1755, (2015), En esta etapa un tejido fisiológicamente maduro desarrolla cualidades organolépticas que lo vuelven apto para el consumo.

2.4 CÁMARA DE FRIO

Para Puerto (2010), es un espacio con temperaturas muy inferiores a las de su alrededor, hoy en día se utiliza mucho en la mayoría de procesos industriales y de investigación. En la industria de alimentos, los cuartos fríos deben mantener una temperatura constante que permita la buena conservación de los alimentos. Para eso se cuentan con varios dispositivos que controlan no solo la temperatura, sino también la microbiología del lugar, la humedad relativa, el tiempo refrigerado, entre otras variables.

Según Vaquero & Ayuga (1993), el empleo de frío constituye un importante medio de conservación de los alimentos sin alterar notablemente sus cualidades nutritivas y organolépticas. Existen productos que solo admiten temperaturas de enfriamiento por encima del punto de congelación, es el caso de frutas y algunas hortalizas. Los alimentos conservados de este modo se denominan refrigerados y mantienen sus cualidades nutritivas y organolépticas prácticamente intactas.

2.4.1 EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN

La producción de frío se realiza mediante unos equipos cuyo esquema se describe a continuación:

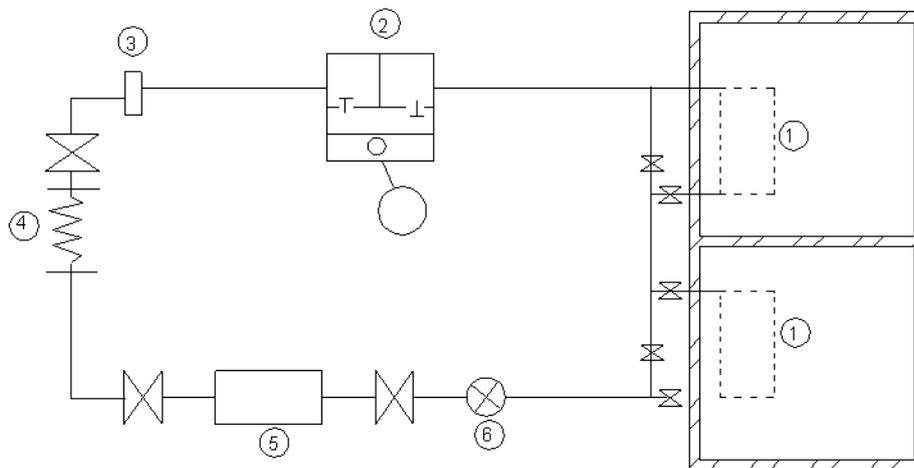


Figura 2. Equipo frigorífico para refrigeración de cámaras
Fuente. Vaquero & Ayuga, 1993

✓ Descripción del esquema:

1. **Evaporadores dentro de la cámara.** Son serpentines por los que circula el fluido del refrigerante utilizado en la instalación. A la entrada al aparato dicho fluido está en forma líquida, se gasifica en su interior y así sale del serpentín. Ese proceso requiere calor que será tomado de la cámara. Unos ventiladores aceleran el paso de aire entre los tubos del evaporador y hacen más rápida la cesión de calor.
2. **Compresor.** El fluido refrigerante, en forma gaseosa, es bombeada por este equipo mediante el movimiento del embolo y el accionamiento de las válvulas de T, se comprime y sale de él con el calor extraído de las cámaras, pero a gran presión.
3. **Separador de aceite.** El fluido refrigerante se ha mezclado con el aceite lubricante del compresor y es necesario separar ambos.
4. **Condensador.** El fluido del refrigerante, exento de aceites, pasa a este equipo donde cederá el calor que transporta procedente de los evaporadores hacia otro medio tal como aire y/o agua. Al retirar calor del refrigerante gaseoso este condensa dentro del condensador.

5. **Colector de líquido refrigerante** en el que se va depositando el fluido a su salida del condensador donde se ha cambiado de estado.
6. **Válvula de expansión.** Regula la salida del líquido y tras reducir su presión, permitirá el cambio de estado (líquido-gas) con absorción del calor de las cámaras. Su accionamiento puede automatizarse con un termostato situado en el interior del local de refrigeración.

✓ **Cálculo de la cámara frigorífica**

Para realizar el cálculo de la cámara frigorífica requiere de los siguientes estudios:

1. Dimensionar en función de la capacidad prevista y tipo de producto a conservar
2. Determinación de los espesores del aislamiento a partir de las temperaturas exterior e interior, así como el material aislante escogido.
3. Cálculo de las necesidades frigoríficas.
4. Elección del equipo más adecuado.

✓ **Cálculo de las necesidades frigoríficas**

Según Puerto (2010), la carga de refrigeración total incluye:

1. **La carga de transmisión**, que es el calor transferido en el espacio refrigerado por su superficie, es calculado por:

$$q = UA\Delta T$$

Donde q es la ganancia de calor, A área de la sección exterior y ΔT diferencia entre la temperatura ambiente exterior e interior.

El coeficiente universal de transferencia de calor de la pared, el piso, o el techo puede ser calculado por la siguiente ecuación:

$$U = \frac{1}{1/h_i + x/k + 1/h_o}$$

Donde U es el coeficiente universal de transferencia de calor total, x espesor de la pared, k conductividad térmica de calor de la pared, h_i conductancia térmica de la superficie interna, y h_o conductancia térmica de la superficie externa.

Con paredes gruesas y la conductividad baja, la resistencia x/k hace la U tan pequeña que la $1/h_i$ y $1/h_o$ tienen poco efecto y puede ser omitido del cálculo. Las paredes por lo general son hechas de más que un material; por lo tanto, el valor x/k representa la resistencia compuesta de los materiales. La ecuación siguiente da al Factor de U para una pared con las superficies planas paralelas de materiales

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

2. La carga de producto, que es el calor quitado y producido por productos traídos y mantenidos en el espacio refrigerado.

$$Q_{\text{producto}} = \frac{c_p \times m \times \Delta T}{86,4}$$

En la que C_p es el calor específico del producto, m masa del producto que será enfriado, ΔT diferencia entre la temperatura ambiente exterior e interior y 86,4 es un factor de conversión cuando se desea transformar de KJ a W.

Para el caso de frutas se calcula también el calor de respiración:

$$Q_{\text{respiración}} = L_r \times m$$

L_r : calor de respiración y masa del producto que será enfriado.

3. La carga interna, que es el calor producido por fuentes internas (p.ej., luces, motores eléctricos, la gente que trabaja en el espacio).

Para este caso se utiliza varias ecuaciones:

$$Q \text{ iluminación} = p \times t / 24$$

En la que P es la potencia total de todas las lámparas y t tiempo de funcionamiento

$$Q \text{ personas} = q \times n_p \times t_p / 24$$

Donde q es el calor liberado por persona una determinada temperatura, np número de personas que ocupa la cámara y tp tiempo de permanencia

$$Q \text{ motores y equipos} = P \times t_{\text{func}} / 24$$

Donde P es la potencia de cada motor y t_func tiempo de funcionamiento

4. La carga por infiltración de aire, que es el beneficio de calor asociado con el aire que entra en el espacio refrigerado

$$Q \text{ infiltración de aire} = V \text{ (m}^3\text{)} \times \Delta j \text{ (KJ/m}^3\text{)} \times n / 86,4$$

El aporte calorífico por renovación de aire está dado por el volumen interior de la cámara V, multiplicado por el calor del aire que ingresa a la misma Δj y por n número de aberturas de puertas que se realiza al día; el 86,4 es un factor de conversión cuando se desea transformar de KJ a W.

5. La carga relacionada con el equipo. Un método, usado por ingenieros experimentados, es de usar un factor de diversidad. Basado en el análisis de los datos de carga y un entendimiento de cómo, o mejor aún, cuando qué tan frecuente cada elemento de la carga sucederá, el diseñador a menudo aplicará un factor en los límites de 0.7 a 0.85 a la carga total final calculada. Aquel resultado es la carga con se basa la selección del equipo.

Los cuatro primeros tipos de carga constituyen la carga de calor neta que el sistema de refrigeración debe proporcionar; el quinto consiste en todas las ganancias de calor que genera el equipo de refrigeración. Así, la ganancia de calor neta más junto con la que genera el equipo constituyen la carga de refrigeración total para la cual un compresor debe ser seleccionado.

2.4.2 REFRIGERANTE

Singh & Heldman (2009), la transferencia de calor se produce mediante un agente refrigerante que, al igual que el agua en los sistemas antiguos, cambia de estado, de líquido a vapor. Pero que a diferencia del agua el agente refrigerante tiene un punto de ebullición mucho más bajo que esta. Por lo que el refrigerante es un medio con la cual se refrigera un cuerpo o ambiente.

✓ Selección del refrigerante

Para la selección del refrigerante se debe tomar en cuenta las siguientes características:

1. Calor latente de vaporización. Es deseable que sea alto porque el caudal será menor para la circulación del refrigerante.
2. Temperatura de congelación. Debe ser inferior a la temperatura del evaporador.
3. Presión de condensación. Debe ser baja para evitar una inversión alta.
4. Temperatura crítica. Su temperatura debe ser alta.
5. Toxicidad. No debe ser tóxico
6. Inflamabilidad. El refrigerante no debe ser inflamable.
7. Corrosividad. No debe ser corrosivo para los materiales de construcción del sistema.
8. Estabilidad química. Debe ser químicamente estable.
9. Detección de fugas. Debe ser fácilmente detectable
10. Costos. Se prefieren refrigerantes baratos.
11. Impacto ambiental. No debe producir daños medioambientales.

2.4.3 DIAGRAMA PRESIÓN - ENTALPIA

Singh & Heldman (2009), en estos diagramas se puede representar el ciclo completo de refrigeración incluyendo evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. La presión y la entalpía del refrigerante cambian durante su circulación a través de los distintos componentes del sistema de refrigeración. En el evaporador y en el condensador cambia su entalpía mientras que la presión permanece constante. Durante la compresión, el compresor realiza un trabajo que se traduce en un incremento simultáneo de la entalpía del refrigerante y la presión.

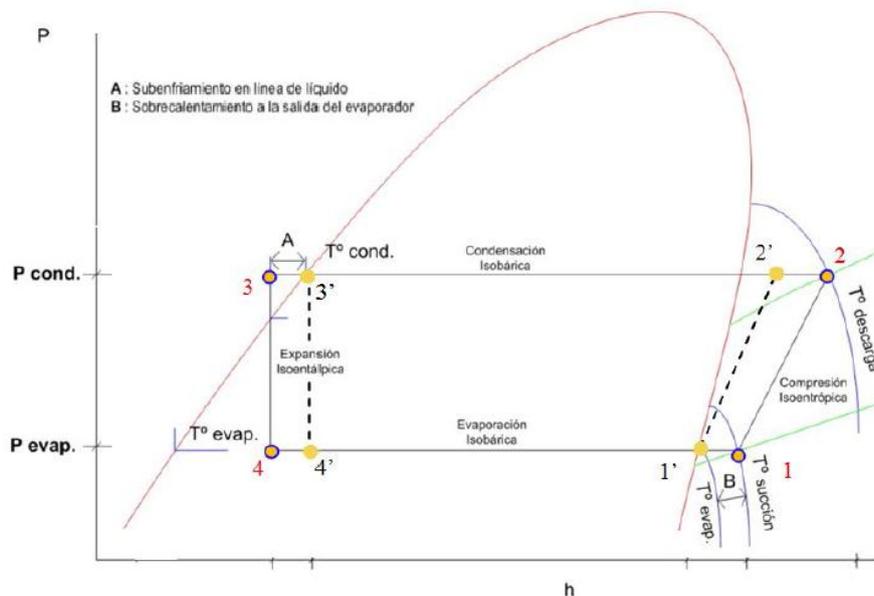


Figura 3. Diagrama presión – entalpía para sistema frigorífico de una etapa por compresión mecánica

✓ Humedad relativa

Según Puerto (2010), es la proporción que existe entre la presión del aire, y la presión de vapor, se mide en (%) y en ambientes normales suele variar del 70% al 80%, en refrigeración se suele trabajar con humedades relativas superiores a 90%. La humedad relativa está relacionada con la cantidad de agua condensada que presenta el aire, humedades relativas muy altas permiten que los productos refrigerados presenten una capa de agua en su epicarpio que les protege de la pérdida de masa.

✓ Diagrama psicrométrico

Permite calcular diferentes procesos de acondicionamiento de aire. El valor de estos análisis permite una rápida estimación de la información necesaria para el diseño del equipo utilizado en las diferentes plantas de proceso y almacenamiento de alimentos.

Para calcular la cantidad de energía necesaria se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$Q = m (H_B - H_A)$$

2.4.4 ETILENO

Zapata y otros (2014). El etileno, el hidrocarburo más simple, regula diversos procesos metabólicos y de desarrollo en las plantas. En términos más simples, el etileno dispara la senescencia en los órganos de la planta. Entre los procesos de senescencia, la maduración inducida de las llamadas frutas climatéricas. Este se difunde libremente de célula en célula a través de membranas integrando la maduración a través del fruto.

2.4.5 CALOR ESPECÍFICO

Para Puerto (2010), Un cuerpo puede pasar de un estado de temperatura a otro, pero necesita de una cantidad de calor que es proporcional al cambio de temperatura del mismo, el valor de esta proporción se conoce como calor específico, existen dos tipos de calores específicos, uno en estado sólido y otro en estado líquido. El calor específico varía muy poco con la presión por lo que en cálculos de refrigeración es común utilizar un calor específico universal para cada producto.

2.4.6 CONTROL DE CALIDAD

Según Cerdas, Montero & Díaz (2006), es un proceso que incluye todas las actividades que se realizan desde el campo hasta el punto de venta, aunque el producto pase por diferentes actores de la cadena de comercialización. Los programas de calidad tienden a ser del tipo preventivo y no correctivo e incluyen atributos de calidad deseables de los productos y adicionalmente aspectos de inocuidad, calidad en los procesos en el campo, la planta empacadora y puntos de venta.

2.5 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Según Córdoba (2011), el estudio de prefactibilidad es un análisis que profundiza la investigación en las fuentes secundarias y primarias en el estudio de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. Es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

Carbonel, (2011) la prefactibilidad es el estudio de preinversión que se basa en el análisis de alternativas de inversión y la factibilidad es el estudio basado en fuentes principalmente primarias que contienen información técnica y económica con mayor detalle.

En esta etapa se realiza una evaluación más profunda de las alternativas encontradas viables y se determina la bondad de cada una de ellas. Es dinámica, proyecta los costos y beneficios a lo largo del tiempo y los expresa mediante un flujo de caja (la información es primaria). Implica un nivel de precisión de la información utilizada que excede el nivel de perfil y que debe permitir calcular la rentabilidad de la inversión. Ésta es calculada en términos privados y desde la óptica del conjunto de la economía nacional.

2.5.1 ESTUDIO DE MERCADO

Según Baca, (2013) con el nombre de estudio de mercado se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

En un proyecto el estudio de mercado constituye un elemento de suma importancia para la aceptación o no del producto o servicio que se va a ofertar. También permite el desarrollo de estrategias efectivas dentro del posicionamiento del mercado.

✓ Diagnóstico

Carbonel, (2011) el diagnóstico es la etapa mediante la cual se recoge la información necesaria para efectuar una correcta identificación de la situación actual y del problema en cuestión. Este permite analizar e identificar el real problema de un proyecto mediante herramientas apropiadas que ayudan a distinguir las causas y efectos que tiene la problemática y de esta manera formular un diseño adecuado y aceptable para el proyecto en cuestión.

✓ Materia prima

Según Córdoba, (2011). Se refiere a la provisión de materias primas o insumos suficientes en cantidad y calidad para cubrir las necesidades del proyecto durante los años de vida del mismo. La fluidez de la materia prima, su calidad y cantidad son vitales para el desarrollo del proyecto. Es recomendable levantar un listado de todos los proveedores así como las cotizaciones de los productos requeridos para el proceso productivo.

La materia prima es el principal elemento dentro de un proceso de elaboración y del que se obtendrá sus derivados. Este es el primer elemento para el cual está sustentado el proyecto.

✓ **El producto**

Baca, (2013) en esta parte debe darse una descripción exacta del producto que se pretendan elaborar. Esto debe ir acompañado por las normas de calidad que edita la secretaria de estado o ministerio correspondiente.

✓ **Demanda de mercado**

Según Jácome, (2005). La demanda es la función más importante que se necesita analizar, porque establece quienes van a ser los posibles demandantes del producto o servicio. Dentro de un proyecto este ayuda a determinar la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para satisfacer una necesidad específica y a un precio determinado.

✓ **Mercado objetivo**

Carbonel, (2011) trata de determinar si el producto es para todos los pobladores de la zona de estudio o una parte, es decir se trata de un mercado segmentado. La segmentación nos permite conocer quiénes son los principales consumidores potenciales o reales y realizar una focalización con resultados óptimos.

El mercado objeto es un mercado segmentado, el cual ayuda de una forma correcta a determinar resultados concretos para argumentar en el proyecto.

✓ **Oferta del producto**

Baca, (2013). Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner en el mercado a un precio determinado. La oferta es el conjunto bienes o servicios que ingresan al mercado, a satisfacer las necesidades o requerimientos del consumidor en un periodo de tiempo y a precios estables.

✓ **Precio**

Córdoba, (2011) Se la define como la manifestación en valor de cambio de un bien expresado en términos monetarios, o como la cantidad de dinero que es necesario entregar para adquirir un bien. El precio ayuda a fijar en valor monetario, los bienes o servicios que se desea adquirir para satisfacer las necesidades o requerimientos del consumidor.

✓ **Canal de distribución**

Baca, (2013) un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria. El canal de distribución ayuda a identificar cual es la ruta más apropiada para trasladar un producto al consumidor final, reduciendo gastos y costos.

2.5.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO.

Carbonel, (2011) dice la ingeniería del proyecto comprende los aspectos técnicos necesarios para diseñar o establecer una unidad de producción que genere los bienes y servicios que requiere el mercado objeto. Comprende el diseño de producto, tecnología, programa de producción, localización, estándares de calidad, entre otros.

Por lo tanto, constituye una etapa especializada que debe ser encargada en lo posible a especialistas en la materia. Es decir que la ingeniería de proyectos es fundamental en el proyecto agroindustrial. De la cita anterior la ingeniera de proyectos ayuda a determinar los elementos técnicos que deben analizarse para lograr que el proyecto sea factible y tenga éxito. Además es la parte más importante dentro del proyecto porque de ello depende el nivel de rentabilidad a obtener.

✓ **Capacidad de producción**

Según Carbonel, (2011) representa la capacidad de producción que puede producir un proyecto agroindustrial durante un periodo de tiempo determinado, operando a plena capacidad. Es por lo tanto la capacidad expresada en función al tiempo y se expresa en unidades, toneladas, entre otras. La capacidad puede ser teórica o práctica. La primera también se conoce como capacidad instalada, mientras que la segunda se refiere a la capacidad de operación.

✓ **Ubicación del proyecto**

Carbonel, (2011) La ubicación depende de un conjunto de factores locacionales que condicionan su desarrollo. Se trata de que la localización permita un adecuado abastecimiento de materias primas e insumos en la calidad y cantidad deseadas y además que esta procura sea lo más económica posible. Asimismo la comercialización debe ser favorecido con la localización del proyecto agroindustrial, sobre todo por su cercanía mercado (nacional o internacional).

✓ **Diseño de la planta**

Carbonel, (2011). La distribución de la planta agroindustrial, también denominada layout, se define como el conjunto de elementos físicos de producción combinados entre sí, a fin de que el proceso productivo se lleve a cabo de la manera más sencilla y económica. Incluye las áreas de máquinas y espacios para el personal, recorridos de materiales entre otros.

Este estudio se refiere a la distribución interna de la planta y se basa en el producto a elaborar, los procesos a elegir y la tecnología a utilizar; como también se rige a normas de construcción.

2.5.3 ESTUDIO ECONÓMICO

Según Baca, (2013) el estudio económico es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

✓ **Inversiones**

Según Carbonel, (2011) la inversión son recursos necesarios indispensables para la producción de bienes y servicios del proyecto agroindustrial.

Jácome (2005). Dice que la inversión se clasifica en dos: fijas y variable.

a. La inversión fija corresponde a los activos productivos sujetos a depreciación, también se incluyen como inversión fija los gastos de constitución e investigación, patentes, franquicias, entre otros.

b. La inversión variable es la referente a activos menores y que generalmente constituyen el capital de trabajo, que debe estimarse para poner en marcha el proyecto.

✓ **Evaluación económica**

Según Baca, (2013) La evaluación económica describe los métodos actuales de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anota sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica.

Este aspecto es importante para establecer el nivel de factibilidad del proyecto en base a estudios y análisis de los fondos disponibles contrastados en los posibles escenarios que se presentan en el proyecto.

✓ **Valor actual neto (VAN)**

Según Arboleda, (2010). El valor actual neto de un proyecto es la ganancia extraordinaria que genera el proyecto, medida en unidades monetarias actuales. Si es positivo, es lo que tienen que pagar para poder ceder el proyecto; si es negativo, es lo que cuesta llevar a cabo el proyecto o lo que se está dispuesto a pagar para que otro lo lleve a cabo y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN: -Inversión + \frac{FNE}{(1+r)^1} + \frac{FNE}{(1+r)^2} + \frac{FNE}{(1+r)^3} \dots \dots + \frac{FNE}{(1+r)^n}$$

Donde FNE es flujo neto de efectivo, r es la tasa de descuento y n es el tiempo u horizonte de vida útil del proyecto o inversión.

✓ **Tasa interna de retorno (TIR)**

Lira, (2014). Es la tasa de rentabilidad promedio anual que el proyecto paga a los inversionistas por invertir sus fondos allí. Su fórmula es:

$$TIR = Ti + (Ts - Ti) \frac{VANTi}{VANTi - VANTs}$$

En la que Ti es la tasa inferior, Ts tasa superior, VANTi valor actual neto de tasa inferior y VANTs valor actual neto de tasa superior.

✓ **Relación beneficio-costo (B/C)**

Según Jacome, (2005) indica que este análisis es muy pertinente para proyectos de inversión en mercados financieros, porque establece tres niveles de decisión.:

IRBC > 1, indica un adecuado nivel de retorno de los ingresos frente a la inversión inicial.

IRBC = 1, existe una indiferencia que necesita analizar otras opciones.

IRBC < 1, no tiene un retorno atractivo por lo tanto debe realizar un nuevo análisis de oportunidades para buscar una inversión rentable.

En conclusión este compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión.

$$\frac{C}{B} = \frac{\sum \text{FNEACTUALIZADOS}}{\text{INVERSIÓN}}$$

✓ **Punto de equilibrio**

Baca, (2013) señala que el punto de equilibrio es: el nivel de producción donde son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables. Es una herramienta muy importante que debe tomarse en cuenta por la utilidad, para calcular con facilidad el punto mínimo de producción, al que debe operar una empresa para no incurrir en pérdidas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Para la elaboración del proyecto se utilizó una metodología basada en recolección, análisis y procesamiento de información primaria y secundaria. La información primaria se obtuvo mediante encuestas a productores de aguacate y población de la ciudad de Ibarra, también se obtuvo mediante observación directa. Mientras que la información secundaria se obtuvo de la Asociación de Productores y Comerciantes “Vuelta del Músico”, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca) y otros.

A continuación se detallan cada uno de los capítulos con su respectiva metodología:

2.6 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Para la realización de este capítulo se utilizó información primaria y secundaria; la información primaria se obtuvo mediante la aplicación de encuestas a productores de aguacate y observación directa; dicha información sirvió para determinar el nivel de productividad por hectárea, asistencia técnica, variedades de aguacate más cultivadas, rendimientos, mercados y precios; posteriormente se procedió a tabular la información para realizar el análisis respectivo y aplicarlo en tablas y figuras.

El número de encuestados fueron todos los agricultores de la zona, porque la población fue menor de 50. Ver Anexo 1. Como información secundaria se utilizó datos estadísticos de investigaciones publicadas, propiciados por gobiernos locales como: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira (GAD MIRA), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Gobierno Provincial del Carchi (GPC), e información proporcionada por los directivos de Asociación Vuelta del Músico.

2.7 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO

El área donde se pretende distribuir el producto fue la ciudad de Ibarra, se escogió este lugar porque es cercano al lugar donde se va a implantar la planta, existe mayor afluencia de personas con poder adquisitivo y es el centro de distribución para diferentes lugares del país. La población tomada en cuenta para la elaboración del proyecto, fueron las familias del área urbana de la ciudad de Ibarra y los centros de expendio del producto; a los cuales se les aplicó las encuestas. Según el INEC (2010), la población de la ciudad de Ibarra es de aproximadamente de 139.721 habitantes, formando 34900 familias ibarreñas compuestas por 4 miembros.

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó fórmula estadística, porque la población fue mayor a 50. A continuación se describe la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times \delta^2}{E^2(N - 1) + Z^2 \times \delta^2}$$

n: Tamaño de la muestra

N: Población o Universo

Z²: Nivel de confianza 1.96

δ²: Desviación de la varianza 0, 25

E: Error tolerable 5%

Cálculo:

$$n = \frac{34900 \times 1,96^2 \times 0,25}{0,05^2(34900 - 1) + 1,96^2 \times 0,25}$$

n=380 familias

Identificada la población y número de familias a encuestar, se procedió a realizar el levantamiento de información. Este paso se realizó acudiendo a los lugares de mayor afluencia de personas como restaurants, mercados y centros comerciales. Una vez obtenida la información se procedió a tabular para representar en tablas y gráficos y a realizar los análisis respectivos. Ver anexo 2.

Para conocer la oferta se utilizó información de las encuestas (Anexo 1) realizadas a productores de la Asociación. Además se realizó una observación directa especialmente en los precios y formas de expendio.

2.8 METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se realizó de acuerdo a la disponibilidad de materia prima del sector previa obtención de demanda insatisfecha y temporada de mayor producción; mientras que la localización se realizó mediante la matriz de factores en donde se eligió los posibles lugares y se identificó los factores para evaluarlos de 1 a 10 de acuerdo a la importancia.

Para conocer las condiciones meteorológicas del sector, se tomó información del INIAP Mira FAO Granja la Portada (2012), que se encuentra casi en similares condiciones y se ajustó dicha información. Mientras que la altura se tomó con la ayuda de un GPS. Para conocer especificaciones del producto se basó en la norma técnica ecuatoriana de normalización (INEN) 1755: 2015; como también en las exigencias del productor y consumidor. Ver anexo 4.

Mientras que para realizar el diagrama de flujo del proceso productivo de la planta se utilizó información documentada e investigación directa mediante visitas a similares lugares o que tengan alguna relación; todo esto sirvió para identificar la maquinaria y equipos a utilizar. También se hizo un pequeño ensayo para conocer la cantidad de materia prima que entra y sale del proceso, la cantidad de desperdicios y en qué tiempo se realiza cada proceso para contratar el personal de planta.

Con esta información se procedió a realizar el diagrama de balance de materiales y diagrama analítico del proceso. El diseño y dimensionamiento, se basó en la capacidad de la planta, distribución de maquinaria y equipos, cantidad de trabajadores, espacio para maniobrar, cantidad de materia prima y producto terminado. Para realizar el diseño se utilizó el programa de AutoCAD, previo asesoramiento de un arquitecto. Todo esto se realizó siguiendo el reglamento de las buenas prácticas de manufactura (BPM) e investigación documentada.

2.9 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Este capítulo se elaboró en base a las inversiones, financiamiento, presupuesto de ingresos y egresos, estado de resultados, flujo de caja y se analizó los diferentes indicadores financieros como: TIR, VAN, relación beneficio/costo, período de recuperación de la inversión, punto de equilibrio, los cuales permitieron determinar la factibilidad o no del proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se utilizó el programa Excel y asesoramiento de un profesional entendido en la rama de proyectos. También se contó con ayuda de información documentada para realizar los respectivos análisis.

2.10 METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE IMPACTOS.

Para la elaboración de impactos, se utilizó el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional, para categorizar al proyecto y determinar el tipo de impacto a utilizar. El catálogo determinó el impacto número II, para esto se realizó una ficha ambiental con el Sistema Único de Información Ambiental SUIA y un plan de manejo ambiental.

Los impactos identificados fueron ambientales y socio-económicos, los cuales fueron analizados tanto positivamente como negativamente. Para luego dar sus respectivas soluciones.

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

3.1 DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La parroquia de Mira limita al norte con el cantón Espejo, al este con el río El Ángel, al sur con el río Mira y al oeste con la parroquia de Juan Montalvo. En esta parroquia habitan 5.994 personas, de las cuales 3059 son mujeres y 2935 hombres.

Cuenta con los siguientes barrios: La Tola, San Roque, Las Esmeraldas, Gran Colombia, Santa Inés, Santa Isabel, El Convento, La Rabija, San Nicolás, El Naranjito, Loma de Maflas. Urbanizaciones: Vista Hermosa, El Recuerdo y El Artesano, y las comunidades de: San Antonio de Mira, El Mirador, Las Parcelas, La Portada, San Marco de la Portada, Uyama, Playa Rica, Itazán, Mascarilla, Dos Acequias, Pambahacienda, San Francisco de Chulte, El Hato de Mira, Santa Isabel de Mira, Pueblo Viejo y San Francisco de Pisquer.

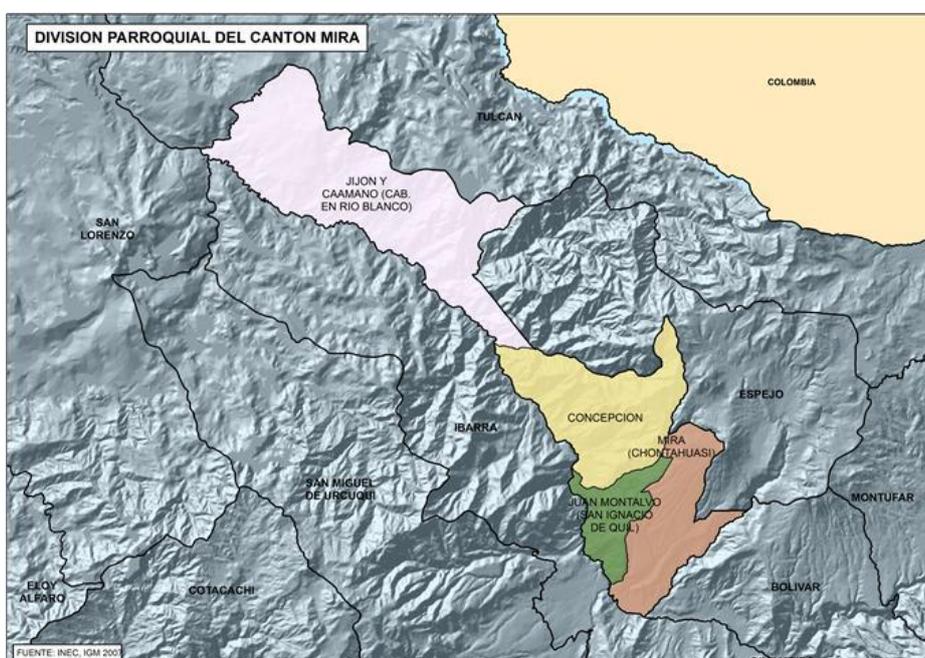


Figura 4. Mapa del cantón Mira

La principal actividad económica es la agricultura entre los principales productos tenemos granos de buena calidad (fréjol, arveja, maíz); tubérculos (papa, camote, zanahoria blanca);

variados frutos (aguacate, limón, durazno, guaba, chirimoya, tomate de árbol). Otra parte de la población se dedica a la ganadería, y crianza de animales menores.



Figura 5. Población ocupada por rama y actividad
Fuente. INEC - Censo de Población y Vivienda, 2010

3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Según el departamento técnico de producción del GAD de Mira (2015), el Cantón cuenta con una producción de 550 hectáreas de aguacate de variedad fuerte, que promedia la edad productiva de 10 años; ubicadas entre las parroquias de Concepción, Juan Montalvo y Mira, con una productividad variada, considerando la densidad de siembra y su manejo técnico.

La parroquia de Mira ocupa el primer lugar en producción de aguacate, con 275 hectáreas productivas que es el 50 % de la totalidad de la producción del Cantón. La producción de aguacate del Cantón contribuye con un aporte significativo, para el consumo local, cantonal, provincial, nacional e internacional, de igual manera está contribuyendo al PIB Nacional.

3.1.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Los productores de la asociación Vuelta de Música y del sector Grandeza Nacional que pertenecen a la parroquia y cantón Mira; están teniendo grandes pérdidas, porque el aguacate que cultivan se está quedando en finca, ya sea por la baja calidad del producto o por la saturación de mercado, provocado por la sobreproducción en épocas de cosecha.

Esto se debe en gran medida a que el productor desconoce de técnicas de cosecha y postcosecha, no tienen un lugar donde puedan acondicionar, almacenar y planear su distribución de manera organizada. Además el precio que el intermediario fija es muy bajo; razón por la cual el productor descuida de las labores agrícolas de su finca, provocando un bajo rendimiento de la producción.

También por la comercialización individual y escasas de un plan de ventas, se obtiene bajos ingresos económicos que perjudica al seno familiar; ocasionando disconformidad con el cultivo y obligando a cambiar de cultivo o simplemente a dejar la agricultura y emigrar a las grandes ciudades en busca de empleo. Todo esto ocasiona el deterioro de aguacate en finca, el cual genera pérdidas económicas al agricultor y evita el desarrollo del sector y cantón.

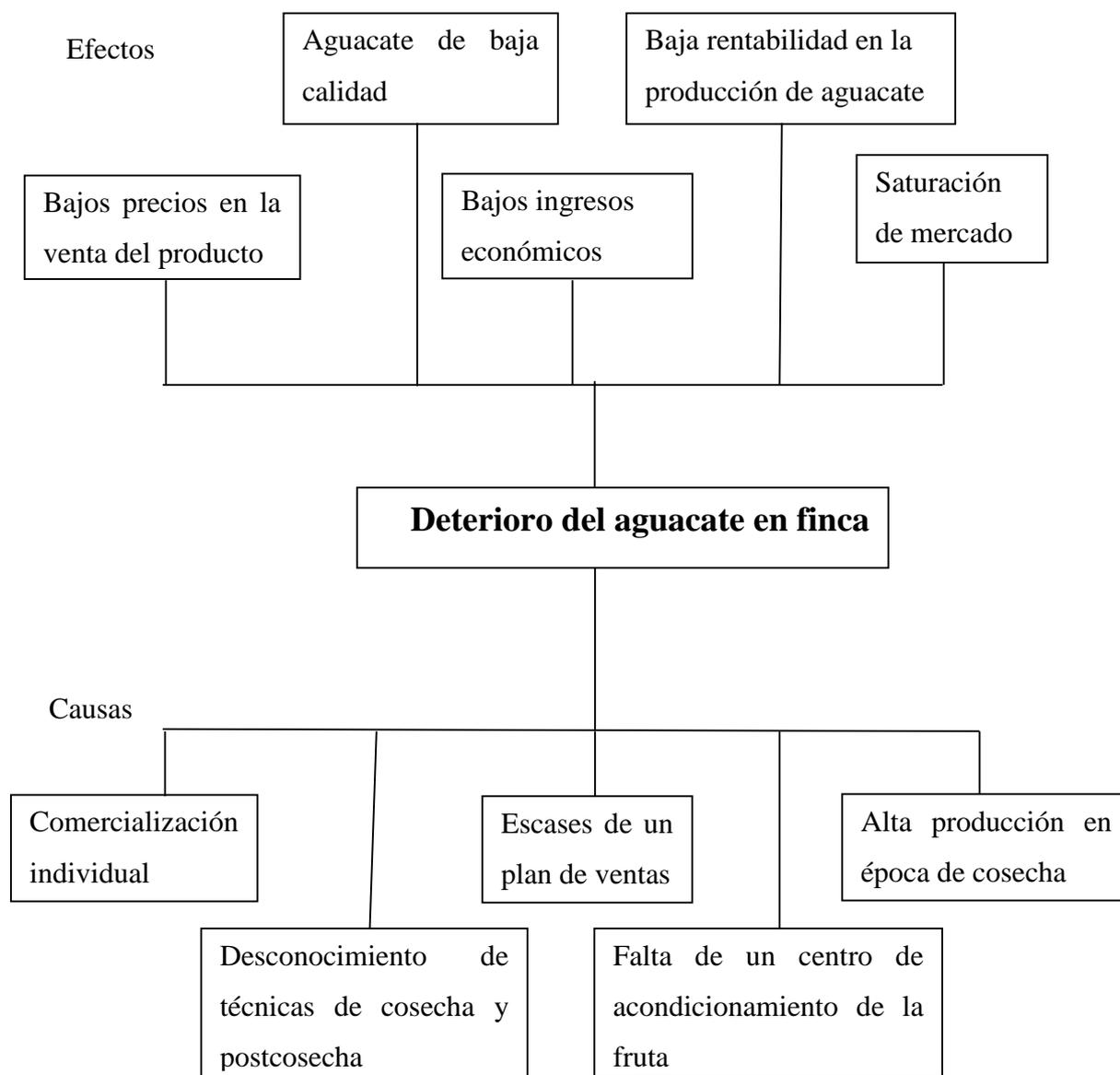


Figura 6. Problemática identificada en Mira

3.1.3 LÍNEA BASE DEL PROYECTO

El aguacate al ser un fruto de excelentes características nutritivas, es de gran demanda a nivel nacional e internacional; pero sus labores agrícolas se están viendo afectados por plagas y enfermedades que atacan a la planta y fruto, ocasionando bajos rendimientos en la producción y bajos ingresos económicos al productor. La cosecha es realizada sin ninguna técnica, es decir sus frutos son arrancados desde la base del pedúnculo, son depositados en costales y transportado uno sobre otro.

Además la cosecha es realizada empíricamente. Todo esto afecta la postcosecha del aguacate y ayuda que el deterioro se acelere rápidamente. En la comercialización, el mejor oferente se lleva la producción, es así que en temporadas de cosecha el precio baja aceleradamente y ocasiona que la fruta se quede en finca. Esto en gran parte es ocasionado porque los intermediarios se saturan de producto y no acuden a las fincas en busca de más mercadería. Estos intencionalmente son los encargados de transportar la fruta a los diferentes mercados.

3.1.4 CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ FODA

En el presente estudio se analizó la realidad de la zona de influencia del proyecto, dicha observación permitió tomar decisiones que pueden incidir de manera directa o indirecta a la problemática de la producción aguacatera. Los productores de aguacate ayudaron a identificar los indicadores internos como son: fortalezas, debilidades y consecuentemente los indicadores externos; oportunidades y amenazas, como se indica a continuación:

✓ **Fortalezas**

- a. Los productores de aguacate, son propietarios de sus parcelas lo cual incide directamente en los costos de producción.
- b. El uso de productos químicos como: fungicidas e insecticidas en el cultivo de la fruta es mínimo lo cual hace un producto de excelente calidad por su bajo contenido de residuos químicos.
- c. Mira se caracteriza por tener un clima apropiado para la producción de aguacate.

- d. El ciclo de producción de la planta es de largo plazo.
- e. El aguacate se lo puede asociar con otros cultivos de ciclo corto como frejol, aportando nitrógeno a la planta.
- f. El aguacate de Mira es apreciado.
- g. La fruta contiene un alto valor nutricional por lo cual puede sustituir a otros productos alimenticios y tiene diferentes formas de consumo.

✓ **Oportunidades**

- a. El avance de la tecnología es un apoyo para incrementar la rentabilidad de la producción de aguacate.
- b. Posicionarse en el mercado, por las excelentes propiedades que presenta.
- c. Se podría planificar la producción, como consecuencia controlar los precios, favoreciendo a los productores.
- d. Exender el producto con estándares de calidad.
- e. Acortar el canal de comercialización, para disminuir la exagerada intermediación.
- f. Crear una base de información con respecto a cada uno de los productores.
- g. Recibir apoyos de empresas públicas como privadas.
- h. Instalar en el sector una planta de manejo postcosecha para aguacate.

✓ **Debilidades**

- a. En el sector no existe un centro de almacenamiento de la fruta.
- b. No se da un buen manejo cosecha y postcosecha de la fruta, ocasionando así un deterioro notable de la calidad que incide en el precio.
- c. No se optimiza al máximo los recursos existentes en la zona.
- d. Falta de conocimiento técnico sobre cultivo, cosecha y postcosecha, por parte de los productores
- e. No existe asesoramiento técnico para el aguacate, esto provoca varios inconvenientes en la producción de aguacate.
- f. No hay huertos técnicamente manejados.
- g. El aguacate es una fruta muy perecedera, lo que no permite almacenarla por un largo tiempo.
- h. El agricultor no lleva registros de producción, por lo tanto no puede determinar si tiene rentabilidad.
- i. Escases de mano de obra para la producción de aguacate, por la migración existente

✓ **Amenazas**

- a. Los constantes cambios climáticos genera desequilibrio en la producción de aguacate, alterando su ciclo productivo y periodo de cosecha.
- b. En épocas de cosecha al existir una sobre producción se saturan los mercados.
- c. El uso inadecuado de insecticidas, pesticidas, etc.

- d. El aumento de la población aguacatera en el cantón, conlleva a contraer plagas enfermedades propias de su especie disminuyendo así la calidad y tiempo en producción.
- e. Los precios inestables de la fruta.
- f. Entrada del producto con precios menores de países vecinos.

3.1.5 CRUCE ESTRATÉGICO FA, FO, DO Y DA

✓ Cruce estratégico fortalezas – amenazas (FA)

- a. Los productores de aguacate pueden mejorar sus ingresos; asociando el cultivo de aguacate con otros cultivos, evitando el exagerado uso de productos químicos y cultivando técnicamente.
- b. El aguacate al ser un cultivo de ciclo largo, se puede planificar estrategias para combatir la sobreproducción y mejorar los precios bajos.

✓ Cruce estratégico fortalezas – oportunidades (FO)

- a. El aguacate de Mira se caracteriza por ser una fruta apreciada por los consumidores, por lo que se puede crear una planta de manejo postcosecha para obtener un producto de mejores cualidades.
- b. Los pequeños productores pueden recibir apoyo de organizaciones públicas como privadas, para mejorar su rentabilidad.

✓ Cruce estratégico debilidades - oportunidades (DO)

- a. Aprovechar la tecnología para obtener un producto de calidad y así mejorar y mantener los precios cómodos.
- b. El apoyo de empresas públicas y privadas pueden ayudar a buscar soluciones para evitar la saturación del mercado

✓ **Cruce estratégico debilidades – amenazas (DA)**

- a. Aprovechar la gran producción de aguacate para crear una planta de manejo postcosecha y así evitar el deterioro en finca.
- b. Mejorar la técnica de cosecha y postcosecha mediante capacitaciones a los productores.

3.2 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Según datos del Banco Central del Ecuador y SIGAGRO, para el periodo 2003-2008 la producción de aguacate se ubicó en 23.688,60 Tm.

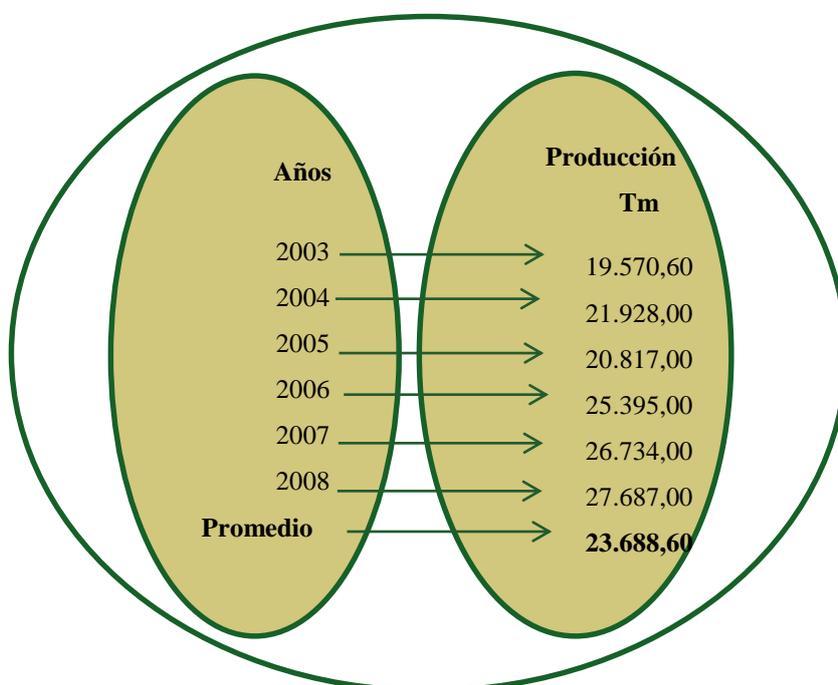


Figura 7. Producción de aguacate en Ecuador
Fuente. BCE, SIGAGRO ,2008

3.2.1 PRODUCCIÓN DE AGUACATE FUERTE EN EL ECUADOR POR PROVINCIAS DESDE EL AÑO 2003 A 2008.

La producción de aguacate está concentrada en la Sierra, por tratarse de una zona apta en condiciones biológicas para el cultivo del fruto. La lista la encabeza pichincha con 75% equivalente a 10.071 toneladas; le sigue Imbabura con 12% equivalente a 1.621 toneladas, Carchi con el 6% equivalente a 746 toneladas, Azuay con el 4% equivalente a 515 toneladas y Tungurahua con 3% equivalente a 429 toneladas.

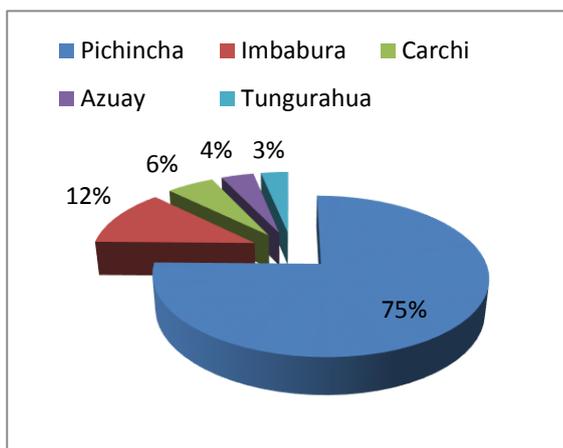


Figura 8. Producción de aguacate fuerte en el Ecuador por provincias

Fuente. BCE, SIGAGRO ,2008

3.2.2 RENDIMIENTO DE AGUACATE FUERTE EN EL ECUADOR POR PROVINCIAS

De acuerdo a SIGAGRO la provincia del Carchi tiene un rendimiento de 12.492 Kg/ha; mientras que Imbabura tiene 11.274 Kg/ha, Pichincha con 11.859 Kg/ha, Tungurahua con 8.419 Kg/ha y Azuay con 19.252 Kg/ha.

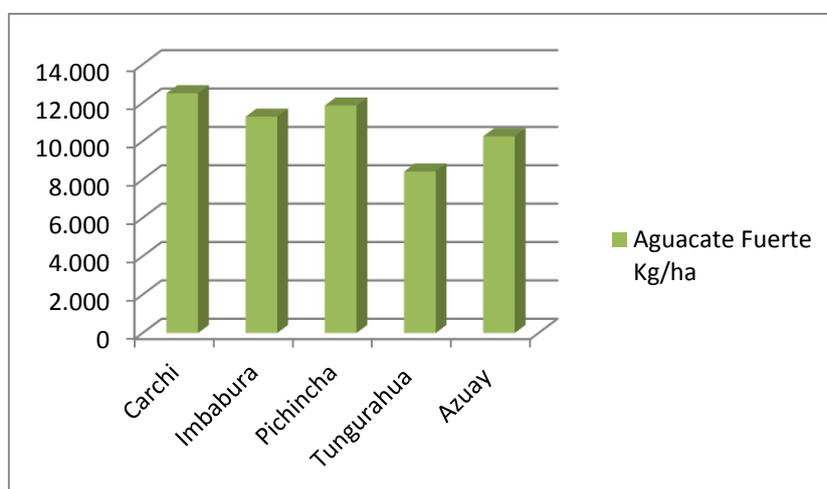


Figura 9. Rendimiento de aguacate fuerte en el Ecuador por provincias (Kg/Ha). Promedio 2003-2008

Fuente. SIGAGRO, 2008

3.2.3 PRODUCCIÓN DE AGUACATE POR CANTONES EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

De acuerdo a información obtenida de OFIAGRO (2010), en la provincia existe un total 650 hectáreas de aguacate, de estas 150 pertenecen al cantón Bolívar y 500 al cantón Mira. La producción de aguacate en la provincia del Carchi se cultiva en los cantones de Bolívar y Mira, lugares ideales para las variedades Fuerte y Hass que soportan altitudes de 1500 a 2500 metros sobre el nivel del mar y alcanzan mayor rendimiento.

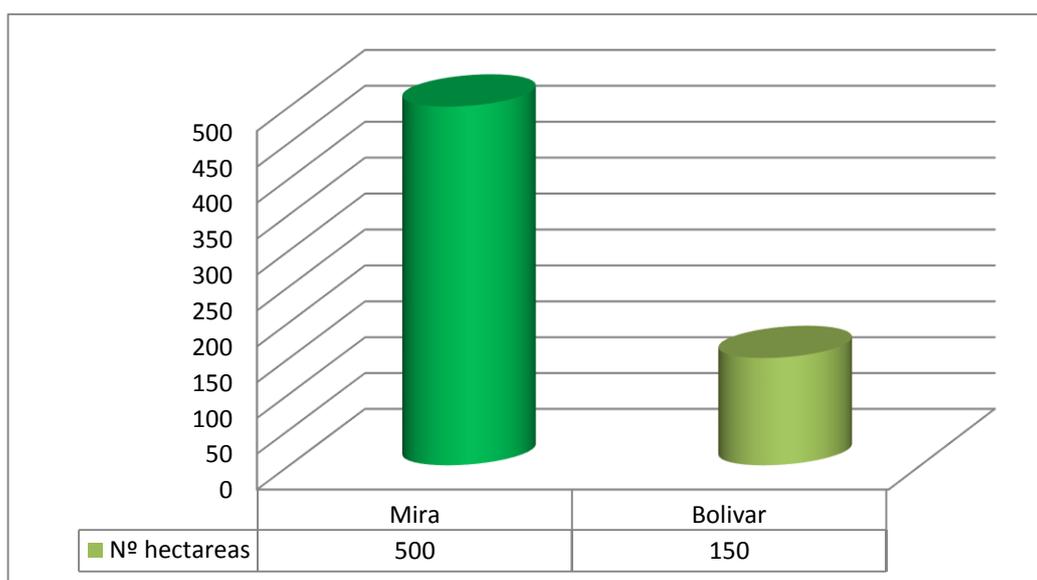


Figura 10. Producción de aguacate por cantones en la provincia del Carchi
Fuente. OFIAGRO, 2010

3.2.4 PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN EL CANTÓN MIRA

Según información obtenida del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Mira (2015), este cantón cuenta con una producción de 550 hectáreas de aguacate de variedad fuerte, entre las parroquias de Concepción, Juan Montalvo y Mira. La parroquia de Mira cuenta con la mayor producción de aguacate que abarca el 50% de la totalidad del Cantón, seguido de la parroquia de Juan Montalvo con el 40%, la Concepción con el 9% y Jacinto Jijón y Caamaño con solo apenas de 1%.

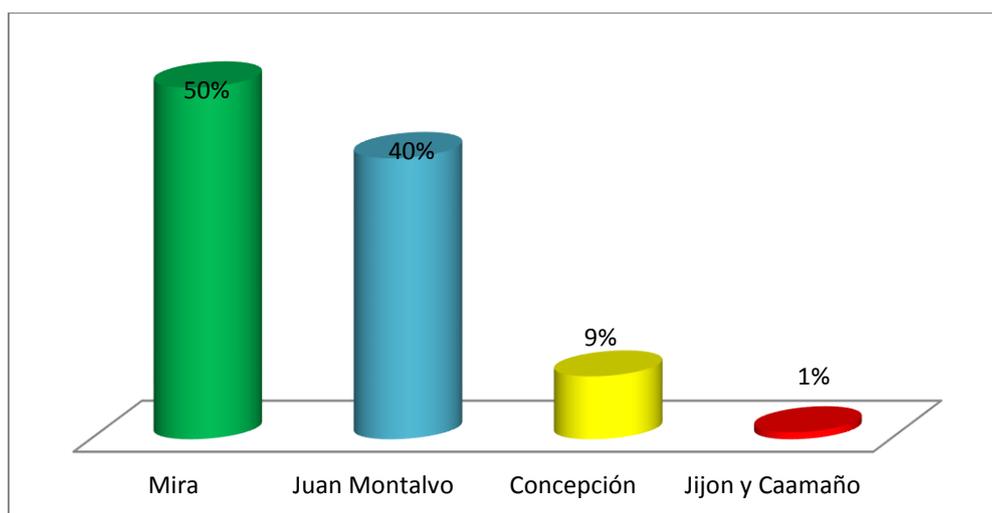


Figura 11. Producción de aguacate de la variedad fuerte en el Cantón Mira
Fuente. Departamento técnico de producción del GAD Mira., 2015

3.2.5 DISPONIBILIDAD DE AGUACATE DE LA ASOCIACIÓN Y DEL SECTOR GRANDEZA NACIONAL

Según los estudios realizados, se investigó que existe una producción de 352,9 toneladas de aguacate anuales en el año 2014; cabe mencionar que todavía existen plantas jóvenes que aún no llegan a completar su rendimiento máximo. Esta información se toma como positiva, porque comprueba que existe suficiente materia prima para la implementación de la planta de manejo postcosecha.

Tabla 1. Producción de aguacate de la asociación y sector Grandeza Nacional

Edad plantas años	N° hectáreas	Rendimiento/año		
		Kg/ha	Total (Kg)	total (Ton)
< 4	2	0,00	0,00	0,00
4 a 6	3	3.250,00	9.750,00	9,75
6 a 8	5	5.600,00	28.000,00	28,00
8 a 10	27	6.500,00	175.500,00	175,50
> 10	21	6.650,00	139.650,00	139,65
Total	58	22.000,00	352.900,00	352,90

Fuente. Encuesta realizada a agricultores. Investigación de campo, 2014

La totalidad de la producción de aguacate es de 352,9 TM, de los cuales se omitirá solamente el 1,5% porque existen plantas jóvenes que aún no llegan a su producción máxima y esta será utilizada para la venta a intermediarios o consumo en el hogar.

3.2.6 ÉPOCA DE COSECHA DE AGUACATE EN EL SECTOR GRANDEZA NACIONAL

Los productores de la Asociación “Vuelta del Músico”, indican que la cosecha de aguacate se realiza dos veces al año, que va de enero a marzo y de julio a septiembre. Según la información obtenida los primeros meses del año tienen mayor rendimiento que es alrededor del 48% y en la segunda etapa de cosecha que es a mediados del año con aproximadamente del 42% y los meses restantes su producción es baja con 10%.

Esto indica que 6 meses son de alto producción y los otros 6 meses de producción baja. Esta información puede variar por las condiciones climáticas, porque este tipo de cultivo se desarrolla al aire libre.

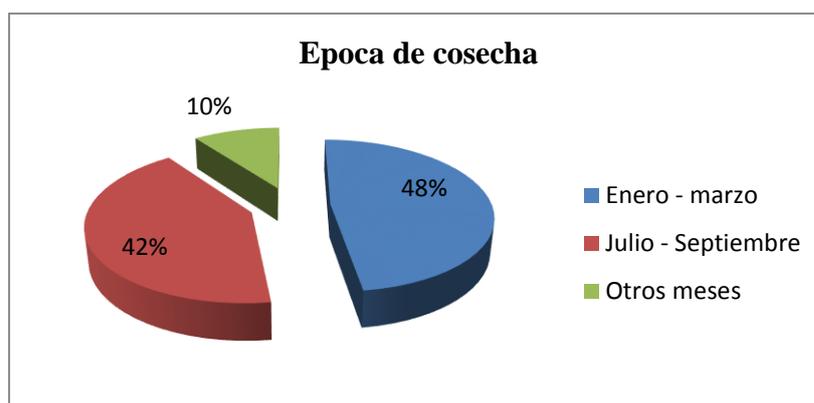


Figura 12. Época de cosecha del aguacate en el sector Grandeza Nacional
Fuente. Información obtenida de productores. Investigación de campo, 2014

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE MERCADO

4.1 EL PRODUCTO

El producto del presente proyecto es el aguacate fresco, cuyo nombre científico es *Persea americana*; que es una fruta de una sola semilla, de forma esférica, con una corteza desde fina a gruesa, de color verde claro a verde oscuro, de exquisito sabor y consistencia cremosa. Su peso variado desde 100 g hasta 500 g.

4.1.1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL AGUACATE

El mayor peso del contenido de la pulpa del aguacate es agua cerca del 65%, el nivel de aceite puede estar entre 3 y 17%. Pero por cada 100 gramos contiene 136 calorías, 12 gramos de grasa, 1.5 gramos de proteína, 10 miligramos de calcio y 3.2 miligramos de vitamina E. Su nivel nutritivo es elevado, contiene grasas insaturadas saludables para controlar los niveles de colesterol, además contiene hierro, calcio y magnesio.

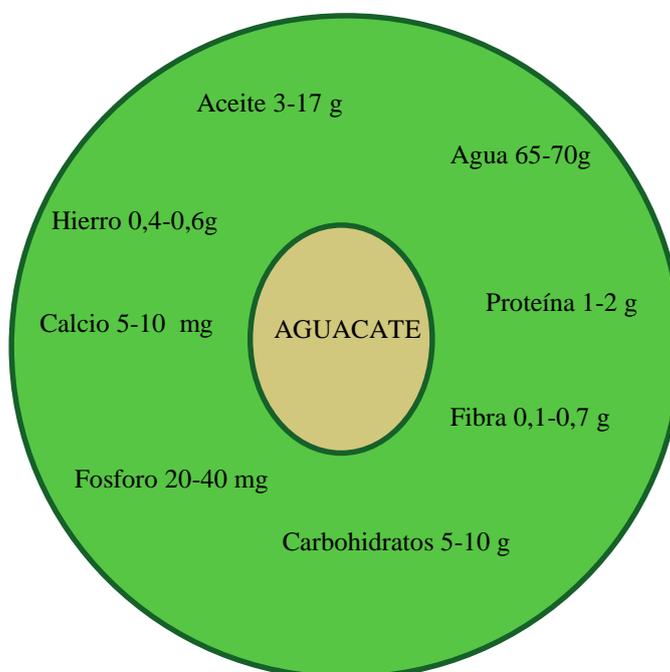


Figura 13. Composición nutricional, por 100 gramos de pulpa
Fuente. Duran, 2009

4.1.2 USOS.

El fruto de aguacate, tiene como finalidad ser un componente de suma importancia en diversos platos gastronómicos y además es un excelente elemento para el cuidado corporal de cutis, piel seca y arrugas, caspa, etc.

4.1.3 PRESENTACIÓN.

El aguacate será empacado en gavetas plásticas encaladas, de capacidad de 18 kg. Las cuales permitirán la respiración adecuada del fruto, facilidad en el manejo y transporte, evitando así el deterioro del aguacate y alargando la vida en anaquel. Cada envase llevará su respectiva identificación, en la cual irá: la marca, el contenido, el logotipo, registro sanitario. Además cada fruta tendrá su respectiva identificación.



Figura 14. Diseño de etiqueta

4.2 DEMANDA

El estudio de la demanda se realizó en la ciudad de Ibarra, se escogió este lugar porque es cercano al área de estudio del proyecto, hay mayor afluencia de personas, existe consumidores con poder de adquisición y es el centro de distribución hacia los diferentes lugares del país.

4.2.1 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.

El mercado de cobertura del proyecto para la comercialización de aguacate serán las familias del área urbana de la ciudad de Ibarra. La población de ibarreña es de aproximadamente de 139.721 habitantes, según el censo efectuado por el INEC en el año 2010. Las familias de esta ciudad están compuestas por 4 miembros, según el INEC del 2010; de las cuales se obtendrá 34900 familias ibarreñas.

4.2.2 CÁLCULO DE LA MUESTRA.

Aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times \delta^2}{E^2(N - 1) + Z^2 \times \delta^2}$$

Simbología:

n: Tamaño de la muestra

N: Población o Universo

Z²: Nivel de Confianza de la investigación. Es un valor constante tomado en relación al 95% y equivale a 1.96

δ²: Varianza de la población respecto de las características. Valor constante que equivale a 0,25.

E: Error tolerable (5%)

Cálculo:

$$n = \frac{34900 \times 1,96^2 \times 0,25}{0,05^2(34.900 - 1) + 1,96^2 \times 0,25}$$

n=380

La población tomada en cuenta para la aplicación de las encuestas fue alrededor de 380 familias pertenecientes a la ciudad de Ibarra. Los lugares seleccionados para obtener información fueron sectores de mayor afluencia de público como: centros comerciales, mercados, restaurantes etc. Ver anexo 2.

4.2.3 COMPORTAMIENTO DE CONSUMIDOR

Según datos obtenidos, normalmente un hogar de la población ibarreña está constituido por 4 a 6 miembros, los cuales consumen alrededor de 3,7 kg de aguacate al mes, mientras en un hogar de 1 a 3 personas consumen 2,4 kg de aguacate por mes. En un hogar de 7 a 9 personas consumen 6,3 kg de aguacate y en una familia donde hay 10 o más miembros, que es escaso en la ciudad de Ibarra consumen 8 kg de esta fruta al mes.

Tabla 2. Consumo mensual de aguacate por familia

Conformación de hogar (personas)	Frecuencia	Consumo mensual(Kg)	Total
1 a 3	88	2,40	211,20
4 a 6	253	3,70	936,10
7 a 9	32	6,30	201,60
≥10	7	8,00	56,00
Total	380		1.404,90

Fuente. Encuestas realizadas a consumidores. Investigación de campo, 2014

4.2.4 PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR

De las encuestas realizadas se obtuvo que el 97%, están dispuestos adquirir esta fruta de un lugar donde realicen buenas técnicas de cosecha, postcosecha e higiene. Porque argumentan que el producto será de buena calidad y se sentirán seguros al consumirlo. Mientras que 3% no adquirirían el aguacate en este lugar porque explican que tienen sus propios árboles, ya tienen proveedor o simplemente buscan cantidad y no calidad.



Figura 15. Preferencias de aguacate por calidad

Fuente. Encuestas realizadas a consumidores. Investigación de campo, 2014

De los resultados obtenidos, se obtuvo que la población de Ibarra está de acuerdo en adquirir un producto de excelentes características y con importantes funciones. Según datos obtenidos la ciudad de Ibarra demanda de 1.550 toneladas métricas por año, que equivale a 129 toneladas métricas de aguacate por mes, lo que indica que es una población claramente consumidora.

4.2.5 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para la proyección de la demanda se consideró que la demanda de aguacate está correlacionada con el crecimiento poblacional, por lo que la demanda está proyectada en relación con la tasa de crecimiento poblacional de la ciudad Ibarra, que es de 1,61% según el (INEC, 2010).

Las proyecciones se realizaron, tomando en consideración la demanda del año base 2014 que es de 1.550 toneladas métricas por año.

Para la proyección de la demanda se aplicó la siguiente formula:

$$m=c (1+i)^n$$

Donde:

m= demanda futura

c= demanda del año base

i= tasa de crecimiento poblacional

n= número de período de proyección

Tabla 3. Proyección de la demanda

Periodo	Año	Demanda(TM)	Demanda (Kg)
1	2015	1.570,00	1'570.000,00
2	2016	1.600,00	1'600.000,00
3	2017	1.630,00	1'630.000,00
4	2018	1.650,00	1'650.000,00
5	2019	1.680,00	1'680.000,00
6	2020	1.710,00	1'710.000,00
7	2021	1.730,00	1'730.000,00
8	2022	1.760,00	1'760.000,00
9	2023	1.790,00	1'790.000,00
10	2024	1.820,00	1'820.000,00

Fuente. Investigación de campo, 2014

4.3 OFERTA

Para conocer la disponibilidad de materia prima existente en el área de estudio se realizó encuestas estructuradas a productores de la asociación Vuelta del Músico y sector Grandeza Nacional, obteniendo así 48 personas encuestadas. En la investigación de campo realizada se aplicó la técnica del censo, es decir toda la población involucrada fue consultada, porque la población fue menor a 50. Ver anexo 1.

4.3.1 VARIEDAD DE AGUACATE CULTIVADA EN EL SECTOR GRANDEZA NACIONAL.

Las variedades más cultivadas por los productores de la asociación y sector Grandeza Nacional son la variedad fuerte en un 94%, lo que indica claramente que los consumidores demandan de esta variedad ya sea por el sabor o por la costumbre. Seguido de la variedad hass que es 4%, ellos mencionan no cultivar esta variedad porque no hay demanda y el producto se queda en finca. Y la variedad nacional de 2%, mencionando que está más utilizada para sacar patrones.

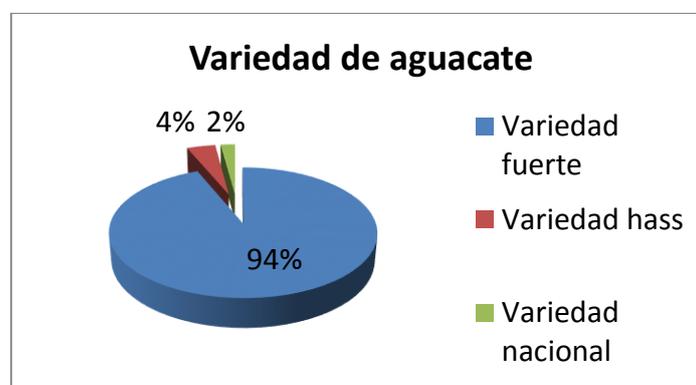


Figura 16. Variedad de aguacate cultivada en el sector Grandeza Nacional
Fuente. Encuestas a productores. Investigación de campo, 2014

4.3.2 PRODUCCIÓN DE AGUACATE SEGÚN LA EDAD, EN EL SECTOR GRANDEZA NACIONAL

Según información obtenida, los productores disponen de 58 hectáreas de aguacate de diferentes edades, siendo en mayor proporción desde 8 años hasta más de 10 años en adelante.

De acuerdo a la investigación, no todas las plantas han llegado a completar la totalidad de la producción, por las diferentes edades que tienen; por tal razón se cosecharon 352,9 toneladas métricas de aguacate al año 2014.

Tabla 4. Producción de aguacate según la edad de la planta

Edad plantas Años	Nº hectáreas	Rendimiento (año) Kg/ha
< 4	2	0,00
4 a 6	3	3.250,00
6 a 8	5	5.600,00
8 a 10	27	6.500,00
> 10	21	6.650,00
Total	58	

Fuente. Encuestas a productores. Investigación de campo, 2014

4.3.3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Para la proyección de la oferta se consideró al producto interno bruto (PIB) agrícola a nivel nacional. El PIB agrícola es de 0,5% según el Banco Central del año 2014. Se tomó como referencia para la proyección del año base, la producción total del sector menos 1,5 % que se utilizará para consumo del hogar y venta a otros lugares. Obteniendo así 348 toneladas de aguacate anuales en 56 hectáreas.

Para la proyección de la oferta se aplicó la siguiente fórmula:

$$m=c (1+i)^n$$

Donde:

m= oferta futura

c= oferta del año base

i= PIB agrícola

n= número de período de proyección

Tabla 5. Proyección de la oferta

Periodo	Año	Oferta (TM)	Oferta (Kg)
1	2015	350,00	350.000,00
2	2016	351,00	351.000,00
3	2017	353,00	353.000,00
4	2018	355,00	355.000,00
5	2019	357,00	357.000,00
6	2020	359,00	359.000,00
7	2021	360,00	360.000,00
8	2022	362,00	362.000,00
9	2023	364,00	364.000,00
10	2024	366,00	366.000,00

Fuente. Investigación de campo, 2014

4.4 DEMANDA INSATISFECHA

Trata de conocer la demanda disponible del producto que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

Para el cálculo de la demanda insatisfecha se utilizó la siguiente formula:

$$Di = O - D$$

Dónde:

Di: Demanda insatisfecha

O: Oferta

D: Demanda

Tabla 6. Proyección de la demanda insatisfecha

Periodo	Año	Oferta (Ton)	Demanda (Ton)	Demanda insatisfecha (Ton)	Demanda insatisfecha (Kg)
1	2015	350,00	1.570,00	-1.220,00	-1'220.000,00
2	2016	351,00	1.600,00	-1.250,00	-1'250.000,00
3	2017	353,00	1.630,00	-1.280,00	-1'280.000,00
4	2018	355,00	1.650,00	-1.290,00	-1'290.000,00
5	2019	357,00	1.680,00	-1.320,00	-1'320.000,00
6	2020	359,00	1.710,00	-1.350,00	-1'350.000,00
7	2021	360,00	1.730,00	-1.370,00	-1'370.000,00
8	2022	362,00	1.760,00	-1.400,00	-1'400.000,00
9	2023	364,00	1.790,00	-1.430,00	-1'430.000,00
10	2024	366,00	1.820,00	-1.450,00	-1'450.000,00

Fuente. Investigación de campo, 2014

De acuerdo a la tabla obtenida, se puede concluir que existe una demanda insatisfecha para el año 2015 de 1.220 toneladas anuales en la ciudad de Ibarra, el cual garantiza la ejecución del proyecto.

4.5 PRECIO

Los precios del aguacate en fresco varían de acuerdo al lugar de producción, calidad, variedad y temporada de cosecha. De acuerdo a la información obtenida, en el sector Grandeza Nacional los precios varían de acuerdo a la temporada de cosecha y calibre. Cuando existe alta producción el precio decae y cuando la producción es baja aumenta el precio. Los precios varían de acuerdo a la oferta y demanda.

Tabla 7. Precio promedio de aguacate

Temporada de alta producción		Temporada de baja producción	
Calibre	Precio unitario (USD)	Calibre	Precio unitario (USD)
Primera	0,20	Primera	0,35
Segunda	0,12	Segunda	0,25
Tercera	0,06	Tercera	0,15
Cuarta	0,03	Cuarta	0,07

Fuente. Investigación de campo, 2014

4.5.1 VARIACIÓN DE PRECIOS.

Los precios solamente varían en el productor, mientras que en el consumidor final casi siempre permanece estable, beneficiando así solamente a los intermediarios. El proyecto de prefactibilidad propone mantener un precio estable, con productos de calidad y con productores y consumidores satisfechos.

Estos datos fueron tomados cuando el precio es bajo y son los costos mínimos que llega a valer un kilogramo, porque cuando el precio se dispara llega a aumentar hasta un 14% más. Es así que 1kg de aguacate de primera llegaría a valer hasta 2,10 USD en los supermercados.

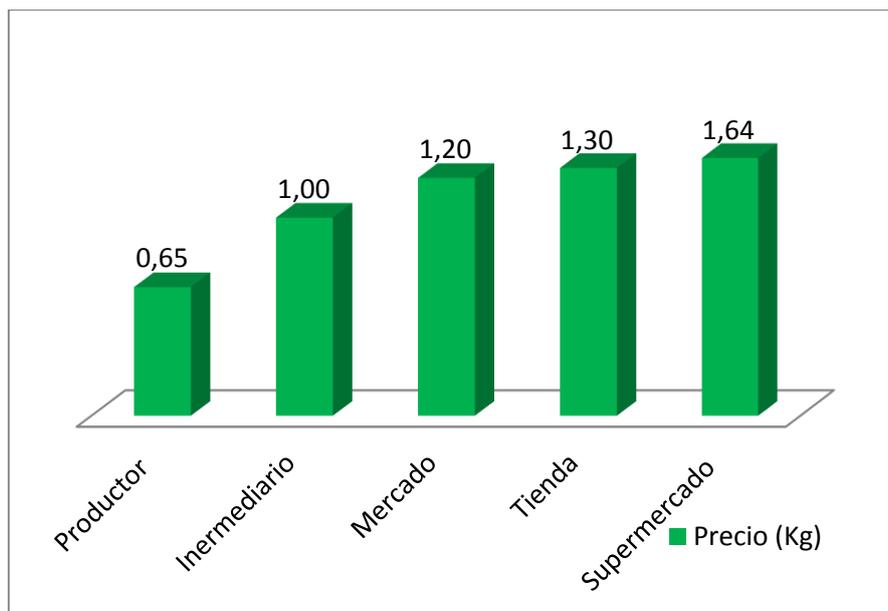


Figura 17. Precios según diferentes niveles de comercialización de aguacate
Fuente. Investigación de campo, 2014

4.6 CANAL DE COMERCIALIZACIÓN

De acuerdo a las observaciones y encuestas realizadas el canal de comercialización del aguacate más utilizado es el largo, en donde interviene el intermediario que va a la plantación, compra toda la producción y vende al mayorista, luego este vende al minorista y por último llega al consumidor.

En el canal largo hay mayor intervención de intermediarios (mayorista y minorista), porque el producto pasa de mano en mano. Llega al consumidor a un precio más elevado y con un producto maltratado por su alta manipulación. El canal ultra corto es muy escaso debido a que el productor vende el aguacate directamente al consumidor y este no acostumbra a comprar en gran cantidad porque solamente adquiere para consumo familiar. Mientras que en el canal corto el productor vende al intermediario y este vende al consumidor.

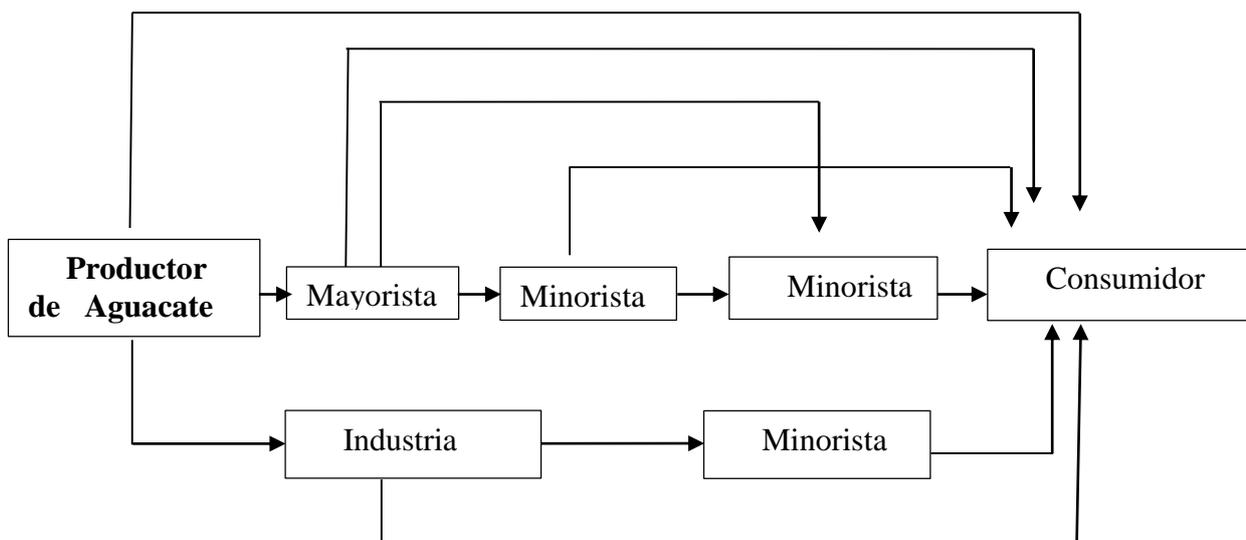


Figura 18. Diagrama del canal de comercialización
Fuente. BCE, SIGAGRO, 2010

5.1.1. CANAL DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL PROYECTO

Este proyecto trata de mejorar el precio de venta de aguacate en el productor, reduciendo el canal de comercialización, como se detalla la siguiente diagrama.

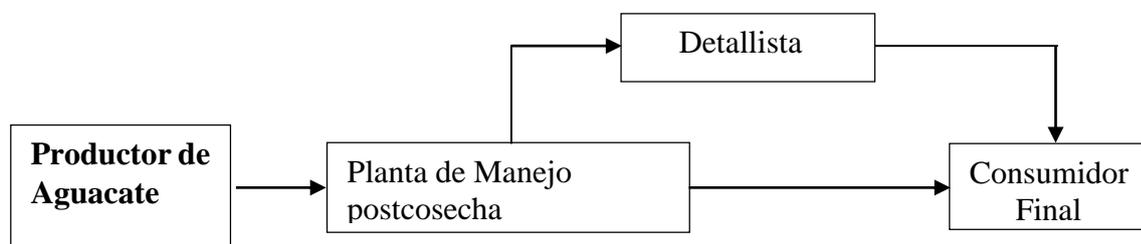


Figura 19. Diagrama del canal de comercialización del proyecto

Las funciones que ejecutarán cada uno de los agentes que intervienen en la cadena de comercialización se indica a continuación:

✓ **Productores.**

De la producción de aguacate serán encargados los productores del sector y asociación que proveerán de materia prima a la planta.

✓ **Planta de manejo Postcosecha.**

La planta será la encargada de realizar las funciones de recepción, clasificación, lavado, empaque y almacenamiento del aguacate, tareas previas a la respectiva distribución y comercialización.

✓ **Detallista**

Constituyen los agentes externos a la planta mediante el cual el consumidor final adquiere el producto, entre estos se destacan: tiendas, supermercados, comisariatos, entre otros.

✓ **Consumidor.**

Se refiere a todas las personas que adquieren el producto para consumir y degustar.

CAPÍTULO VI

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

5.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

En este caso el proyecto que se pretende instalar, está relacionado directamente con la disponibilidad de la materia prima existente en dicho sector, porque el estudio está orientado para los productores de la asociación Vuelta del Músico y sector Grandeza Nacional.

5.1.1 FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO:

Solamente se detallan los que se encuentran relacionados directamente con el proyecto y los de mayor importancia.

✓ Mercado de producto final.

La demanda insatisfecha es el límite de producción en un mercado. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mercado, existe una demanda insatisfecha de 1.220 toneladas métricas en el primer año, cantidad que se refleja que existe demanda de producto y se podrá satisfacer al mercado. El proyecto que se pretende plantear solo cubrirá el 29% de la totalidad del mercado de la ciudad de Ibarra.

✓ Disponibilidad de materia prima.

Los productores de aguacate de la asociación Vuelta del Músico, sector Grandeza Nacional, disponen de 58 ha de terrenos con este cultivo, con un rendimiento promedio de 6.500 kilogramos anuales por hectárea. Y en el primer año de proyección se obtuvo 350.000 kg/año, dato que se tomará como referencia para fijar el tamaño de la planta.

De acuerdo a la investigación realizada, los productores mencionan que existen dos cosechas al año. El primero que va desde enero hasta marzo y el segundo desde julio hasta septiembre, es decir que existen 6 meses de alta producción y 6 meses con producción baja.

Por investigación directa, la cosecha de mayor producción son los primeros meses del año que es de 48% y la segunda cosecha del 42% y los meses restantes del 10%, de la totalidad de la producción. Para determinar la capacidad de la planta se tomó como referencia, el primer año de proyección que es 350.000 kg/año y la producción de los primeros 3 meses del año que es en mayor proporción, obteniendo así:

- 168.000 kg de aguacate en los meses de enero a marzo
- 147.000 kg en los meses de julio a septiembre
- 35.000 kg en los 6 meses restantes.

Cálculo:

$$\begin{array}{l} 3 \text{ meses} \quad \text{—————} \quad 168.000 \text{ kg} \\ 1 \text{ mes} \quad \quad \quad \text{—————} \quad x = 56.000 \text{ kg} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 22 \text{ días laborables} \quad \text{—————} \quad 56.000 \text{ kg} \\ 1 \text{ día laborable} \quad \quad \quad \text{—————} \quad x = 2.550 \text{ kg} \end{array}$$

$$\text{Capacidad de la planta} = 2.550 \text{ kg/día}$$

✓ Capacidad de almacenaje.

El producto terminado, se almacenará en cámaras de frío por un tiempo máximo de 15 días, hasta el despacho de la planta para su comercialización. En este caso el producto terminado tendrá un rendimiento del 94%, obteniendo así 26.300 kg de aguacate a almacenar en 15 días, tiempo que durará en la cámara de refrigeración.

Cálculo:

$$\begin{array}{l} 100\% \quad \text{—————} \quad 56.000 \text{ kg} \\ 94\% \quad \quad \quad \text{—————} \quad x = 52.600 \text{ kg de producto terminado al mes} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 30 \text{ días de almacenamiento} \quad \text{—————} \quad 52.600 \text{ kg} \\ 15 \text{ días de almacenamiento} \quad \text{—————} \quad x = 26.300 \text{ Kg de producto elaborado} \end{array}$$

✓ **Capacidad financiera.**

La Asociación Vuelta del Músico requiere de un crédito para la construcción de la planta de manejo postcosecha y poder cubrir un porcentaje de la demanda de la ciudad de Ibarra.

✓ **Mano de Obra.**

La empresa requiere poco personal para su funcionamiento en número de 6 trabajadores permanentes y entre 2 a 3 trabajadores ocasionales. La planta trabajará ocho horas diarias de acuerdo a la ley de trabajo, de martes a sábado y si la cosecha es voluminosa se utilizará horas extras.

5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización de la planta de manejo postcosecha para aguacate es un factor muy importante a elegir, porque de ello depende que el proyecto a implementar tenga éxito.

5.2.1 MACROLOCALIZACIÓN

El cantón Mira se encuentra ubicado en el sector occidental de la provincia del Carchi, al norte del Ecuador. Limita al norte con el cantón Tulcán, al oriente con los cantones Espejo y Bolívar, al occidente con las provincias de Imbabura y Esmeraldas y al sur con la provincia de Imbabura.

Cuenta con una densidad poblacional de 12.180 habitantes aproximadamente, habitada por tres grupos étnicos como: Afro descendientes, (35%), Awas (15%) y Mestizos (50%), con una extensión territorial de 586.31km²; con una distribución geográfica conformada por cuatro parroquias, mismas que están distribuidas en tres parroquias rurales como: Jacinto Jijón y Caamaño, La Concepción, Juan Montalvo y una parroquia urbana Mira.

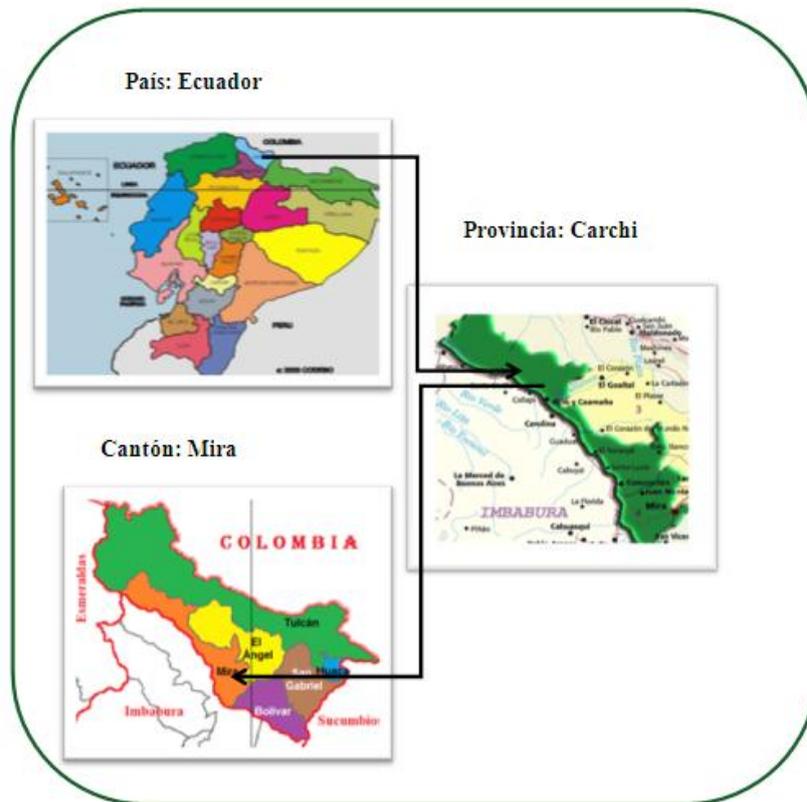


Figura 20. Mapa de localización del proyecto

El Cantón Mira cuenta con variedad de microclimas, ya que su suelo inclinado va desde los 1.000 hasta los 3.500 metros sobre el nivel del mar, dando lugar a temperaturas altas, medias y bajas. La ciudad de Mira posee un agradable clima que promedia los 18° C ya que se encuentra a 2.450 m.s.n.m. y tiene una pluviosidad anual de 636 mm, lo que da lugar a una variada producción agrícola.

5.2.2 MICROLOCALIZACIÓN

Para la ubicación de la planta se utilizó el método de puntajes ponderados que consiste en seleccionar factores, elegir lugares más apropiados y dar un valor de acuerdo a la importancia que tiene para el proyecto.

✓ Descripción de los factores:

Se tomó en cuentas varios factores que por su importancia son indispensables para el proyecto como son:

a. Cercanía a la materia prima.

La cercanía a la planta de manejo postcosecha de los puntos de abastecimiento son primordiales al momento de producir. Porque mientras más cerca se encuentre habrá menor coste de transporte y se mantendrá en buena calidad el producto, ya que mientras más rápido se realice el proceso es mucho mejor para la conservación de la fruta en anaquel.

b. Cercanía al mercado de consumo

El aguacate fresco empacado, al ser un producto perecedero necesita llegar pronto a su lugar de destino.

c. Disponibilidad de servicios básicos

Para realizar las labores de la planta es necesario contar con energía eléctrica, agua y teléfono.

d. Accesibilidad a vías de comunicación

Es importante que el centro de postcosecha cuente con vías de comunicación, para el transporte de materia prima e insumos como para su comercialización.

e. Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra calificada y no calificada es muy importante para realizar las labores de la planta, porque de ello depende que se obtenga un producto de excelente calidad.

f. Accesibilidad a insumos

El abastecimiento de insumos es importante, sin embargo estos se podrían almacenar por largos periodos de tiempo y en cantidades considerables, por lo que la ubicación de los centros de abastecimiento de insumos, representan un límite mínimo para determinar la localización del proyecto. Para la calificación de los factores, se utilizó el coeficiente de ponderación en escala del 1 al 10 según la importancia para el proyecto.

Tabla 8. Coeficiente de ponderación

Fuerzas Locativas	Coefficientes de Ponderación
Cercanía a la materia prima	10
Disponibilidad de servicios básicos	10
Cercanía al mercado de consumo	9
Accesibilidad a vías de comunicación	9
Disponibilidad de mano de Obra	8
Accesibilidad a insumos	7

Fuente. Investigación de campo, 2015

✓ **Características de las localidades en estudio**

Según criterios técnicos e importancia de los factores, se determinaron tres posibles ubicaciones; siendo los lugares seleccionados, el sector de Santa Mariana, el sector San Nicolás y el sector San Joaquín.

a) **Cercanía a la materia prima**

Para este caso se tomó como referencia el tiempo que se demora en llegar la materia prima a las localidades en estudio.

Tabla 9. Ubicación de la materia prima (minutos)

Ubicación de la materia prima	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
San José	30	15	20
Paridero	20	30	15
Guayaquil	15	20	10
El Granado	35	20	25
El Anisal	10	30	25
Sumatoria	110	115	95
Calificación	9	8	10

Fuente. Investigación de campo, 2015

b) **Cercanía al mercado de consumo**

Con relación al lugar donde va destinado el producto final que es la ciudad de Ibarra, no existe diferencias con respecto a la distancia.

Tabla 10. Cercanía al mercado de consumo (Km)

Ubicación del mercado de consumo	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Ibarra	41	39	40
Sumatoria	41	39	40
Calificación	9	9	9

Fuente. Investigación de campo, 2015

c) Disponibilidad de servicios básicos

Las localidades mencionadas cuentan con servicios básicos como: agua entubada apta para el consumo y labores de la planta, energía eléctrica y teléfono. Sin embargo, no disponen de alcantarillado, ni recolección de basura.

Tabla 11. Disponibilidad de servicios básicos

Servicios básicos	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Luz	1	1	1
Agua	1	1	1
Teléfono	1	1	1
Alcantarillado	0	0	0
Recolector de basura	0	0	0
Sumatoria	3	3	3
Calificación	8	8	8

Fuente. Investigación de campo, 2015

Donde:

1: Dispone

0: No dispone

d) Accesibilidad a vías de comunicación

Existen vías de comunicación de primer, segundo, tercer y cuarto orden en las localidades seleccionadas.

Tabla 12. Accesibilidad a vías de comunicación

Vías de comunicación	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Primer orden	0	1	1
Segundo orden	0	0	0
Tercer orden	1	1	1
Cuarto orden	1	1	1
Sumatoria	2	3	3
Calificación	7	8	8

Fuente. Investigación de campo, 2015

Donde:

1: Dispone

0: No dispone

e) Disponibilidad de mano de obra

Todas las localidades poseen mano de obra no calificada, pero carecen de mano de obra calificada necesarios para el buen funcionamiento de la planta.

Tabla 13. Disponibilidad de mano de obra

Mano de obra	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Calificada	0	0	0
No calificada	1	1	1
Sumatoria	1	1	1
Calificación	7	7	7

Fuente. Investigación de campo, (2015)

Donde:

1: Dispone

0: No dispone

f) Accesibilidad a insumos

Considerando que los insumos para la industria se pueden almacenar por periodos largos de tiempo; todas las localidades mencionadas están en iguales condiciones porque sus diferencias no son significativas en distancia.

Tabla 14. Accesibilidad a insumos (km)

Lugares con insumos	Localidades Analizadas		
	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Ibarra	41	39	40
Quito	122	120	121
Sumatoria	163	159	161
Calificación	7	7	7

Fuente. Investigación de campo, 2015

✓ Localidad analizada y seleccionada

Una vez analizados las respectivas localidades con sus fuerzas locativas, se llegó a determinar los puntajes ponderados necesarios para la calificación y ubicación del proyecto.

Tabla 15. Puntajes ponderados para la localización del proyecto

Fuerzas locativas	Coeficiente de ponderación	Puntajes no ponderados			Puntajes ponderados		
		Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín	Santa Mariana	San Nicolás	San Joaquín
Disponibilidad Servicios básicos	10	8	8	8	80	80	80
Accesibilidad a insumos	7	7	7	7	49	49	49
Accesibilidad a vías de comunicación	9	7	8	8	63	72	72
Ubicación de materia prima	10	9	8	10	90	80	100
Disponibilidad de mano de obra	8	7	7	7	56	56	56
Ubicación del mercado de consumo	9	9	9	9	81	81	81
Total					419	418	438

Fuente. Investigación de campo, 2015

Como se puede apreciar en la tabla de puntajes ponderados el lugar más conveniente para la localización del proyecto es el sector San Joaquín que alcanzó 438 puntos, superior a los demás lugares preseleccionados. De acuerdo a los puntajes ponderados planteados, el lugar más conveniente para la ubicación del proyecto es el sector San Joaquín que limita al norte con el sector Garrapatal, al sur con la hacienda Uyama, al este con el río el Ángel y al oeste con las Parcelas.

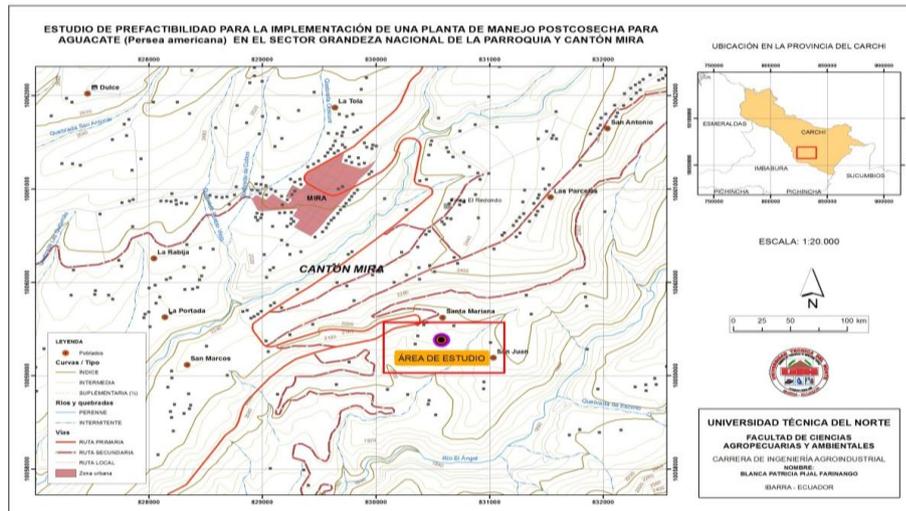


Figura 21. Mapa de microlocalización del proyecto
Fuente. Laboratorio de geomántica de la UTN, 2014

✓ Características meteorológicas

- Altura: 2260 msnm
- Longitud: GG 65°, MM 1', CC 35'' W
- Latitud: GG 0°, MM 30', 12'' N.
- Temperatura máxima a la sombra: 20,8 °C
- Temperatura mínima a la sombra: 10,7 °C
- Temperatura máxima al sol: 23 °C
- Humedad relativa media: 76%

Nota: estos datos fueron ajustados, tomando como referencia datos de la estación meteorológica Granja La Portada perteneciente al INIAP (2012); y tomando como punto de partida la altura que se obtuvo con ayuda de un GPS.

CAPÍTULO VII

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUACATE

6.1.1 MARCO DE REFERENCIA

a) Características de la producción primaria

Los productores de la asociación y sector Grandeza Nacional, disponen de este producto en alrededor de 58 hectáreas, con plantaciones de diferentes edades, que van desde 1 año hasta 20 años en algunos casos.

El aguacate al ser un árbol de larga vida que puede vivir hasta 30 años de edad, contribuye a la creación de la planta postcosecha ya que habrá materia prima para largo tiempo. Cabe indicar que el árbol inicia su producción desde los 4 años de edad, aumentando su rendimiento máximo al año 7, para luego mantenerse. Mora & Téliz, (2007).

La cosecha de aguacate se realiza durante todo el año, pero incrementando su producción gradualmente desde enero hasta marzo y desde julio hasta septiembre. Es necesario mencionar que las temporadas indicadas pueden variar de acuerdo a las condiciones climáticas en que se encuentre y la forma de cultivo.

b) Necesidad de materia prima

La producción disponible del sector es de 348.000 kg/año. Y en el primer año de proyección de acuerdo al PIB agrícola, se dispondrá de 350.000 kg/año. La planta procesará 319 Kg MP/Hora, 2.550 kg de materia prima al día, 56.000 kg/mes., 168.000 kg en los tres meses de mayor producción, con un rendimiento del 94% en aguacate fresco. Esta laborará de martes a sábado cumpliendo las 8 horas de jornadas laborales como lo indica la ley y si en caso es necesario trabajará horas extras.

6.1.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción implica varios pasos a seguir, desde el momento mismo que se selecciona un árbol para la obtención de semilla, siembra, selección de injertos y hasta la cosecha misma. En este proyecto como ya se cuenta con plantaciones de aguacate sembradas a distancias desde 5x5 m² hasta 9x9 m² y en producción, es conveniente mejor darle un buen manejo a la huerta para obtener un buen rendimiento.

Para conocer los costos de producción en aguacate fuerte, se ajustó un análisis de aguacate sembrado a 5 x5 m², elaborado por el INIAP, a la siembra de aguacate de 7 x 7 m² que es el más común en dicho sector. Ver anexo 3.

6.2 ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES

6.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MATERIA PRIMA

Para conocer los requisitos que debe cumplir el aguacate, destinado para consumo en estado fresco, después de su madurez fisiológica, es necesario regirse a la norma técnica ecuatoriana INEN 1755 para frutas frescas, aguacate. Ver anexo 4.

✓ Requisitos

En todas las categorías, de conformidad con los requisitos especiales y las tolerancias permitidas los aguacates deben:

- a. Estar enteros y exentos de daños mecánicos;
- b. Deben excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que haga que no sean aptos para el consumo;
- c. Estar limpios y exentos de cualquier materia extraña visible;
- d. Estar exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto;

- e. Estar exentos de daños causados por plagas;
- f. Estar exentos por daños causados por altas y bajas temperaturas;
- g. Estar exentos de humedad externa anormal;
- h. Estar exento de cualquier olor y/o sabor extraño;
- i. El fruto maduro no debe tener sabor amargo.

Tabla 16. Requisitos físico químico de los aguacates de la variedad fuerte

	Unidad	Madurez fisiológica
Sólidos solubles	%fracción másica	5 – 6
Penetrabilidad	Pa(N/m ²)	421,4x10 ⁴ -450,8x10 ⁴
Materia seca	%fracción másica	20

Fuente. NTE INEN 1755, 2015

✓ **Clasificación del aguacate fuerte**

Para la clasificación de los aguacates, se deben tomar en cuenta varias consideraciones como es su calidad, su masa y tolerancias.

Tabla 17. Clasificación de los aguacates de la variedad fuerte

Clasificación	Características	
Según grado de calidad	Grado extra	Los aguacates de este grado deben ser de calidad superior. No deben tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves de la cascara. Su forma y color deben ser característicos de la variedad. Todos los frutos deben tener pedúnculo.
	Grado 1	Deben ser de buena calidad, y poseer el color y la forma característicos de la variedad. Se admite defectos leves de forma, coloración y de la cascara (suberosidad, lenticelas ya sanadas y quemaduras proporcionadas por el sol, la superficie total afectada no debe ser superior a 4 cm ²) En ningún caso los frutos deben afectar a la pulpa del fruto.
	Grado 2	Frutos que no pueden clasificarse en categorías anteriores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados. Se admiten los siguientes defectos, siempre y cuando los frutos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación: defectos de forma y coloración, defectos de cascara (suberosidad, lenticelas ya sanadas y quemaduras proporcionadas por el sol, la superficie total afectada no debe ser superior a 6 cm ²)

	No clasificado	Todo aguacate que no clasifica en ningún grado antes mencionado
Según el rango de masa	A (Grande)	>350 g
	B (Mediano)	225 g – 350 g
	C (Pequeño)	< 225 g
Según tolerancias	Grado extra	Se admite hasta 5% en número o masa de frutos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos del grado 1.
	Grado 1	Se admite hasta 10% en número o masa de frutos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos del Grado 2.
	Grado 2	Se admite hasta el 10% en número o masa de frutos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, en esta categoría se admite máxima hasta el 20% en número o en masa de frutos sin pedúnculo.
	Tolerancias al calibre	Para todas las categorías se acepta hasta el 10% en número o en masa de frutos que corresponda al rango inmediato inferior o superior al señalado en el empaque.

Fuente. NTE INEN 1755, 2015

✓ Clasificación de aguacate fuerte para el proyecto

Según la norma técnica ecuatoriana INEN 1755 (2015), existen tres diferentes masas o tamaño de aguacate; pero de acuerdo al estudio realizado se determinó que existe un tamaño más conocido como aguacate de cuarta, que a continuación se detalla:

Tabla 18. Clasificación de aguacate fuerte para el proyecto

Tamaño	Masa unitaria, g
Primera	> 350
Segunda	225-350
Tercera	225-125
Cuarta	<125

Fuente. NTE INEN 1755, 2015



Figura 22. Diferentes tamaños de aguacate

6.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EMPAQUE

El empaque a utilizar son gavetas reutilizables caladas de capacidad 18 kg, con dimensiones de 40 cm x 60 cm x 18 cm de alto y peso de 1,34 kg; se seleccionó este empaque por las siguientes características:

- a. Resistencia mecánica, es decir resiste los largos esfuerzos del transporte, almacenamiento, comercialización, temperaturas bajas y humedad relativa alta.
- b. Duraderas, son reutilizables, livianas y permiten optimizar los costos de producción.
- c. Gavetas caladas o perforadas, permiten la libre circulación de aire frío a través de los frutos, evitando así la acumulación de gases indeseables en los empaques.
- d. Permite empacar una cantidad considerable de producto y una fijación segura entre gavetas.

✓ Base del empaque

Para evitar maltrato del fruto en los empaques, se colocará una lámina de poliexpander de 2,5 mm de espesor en la base del empaque. Este es derivado del polietileno, no absorbe humedad y no transfiere calor.

6.3 PROCESO PRODUCTIVO

Para representar el proceso productivo del aguacate en este estudio se utilizó el diagrama de flujo que se indica a continuación:

6.3.1 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE AGUACATE FRESCO

El siguiente diagrama representa las diferentes etapas para el acondicionamiento de aguacate, partiendo desde la cosecha hasta el almacenamiento, procesos importantes para mantener la vida al anaquel.

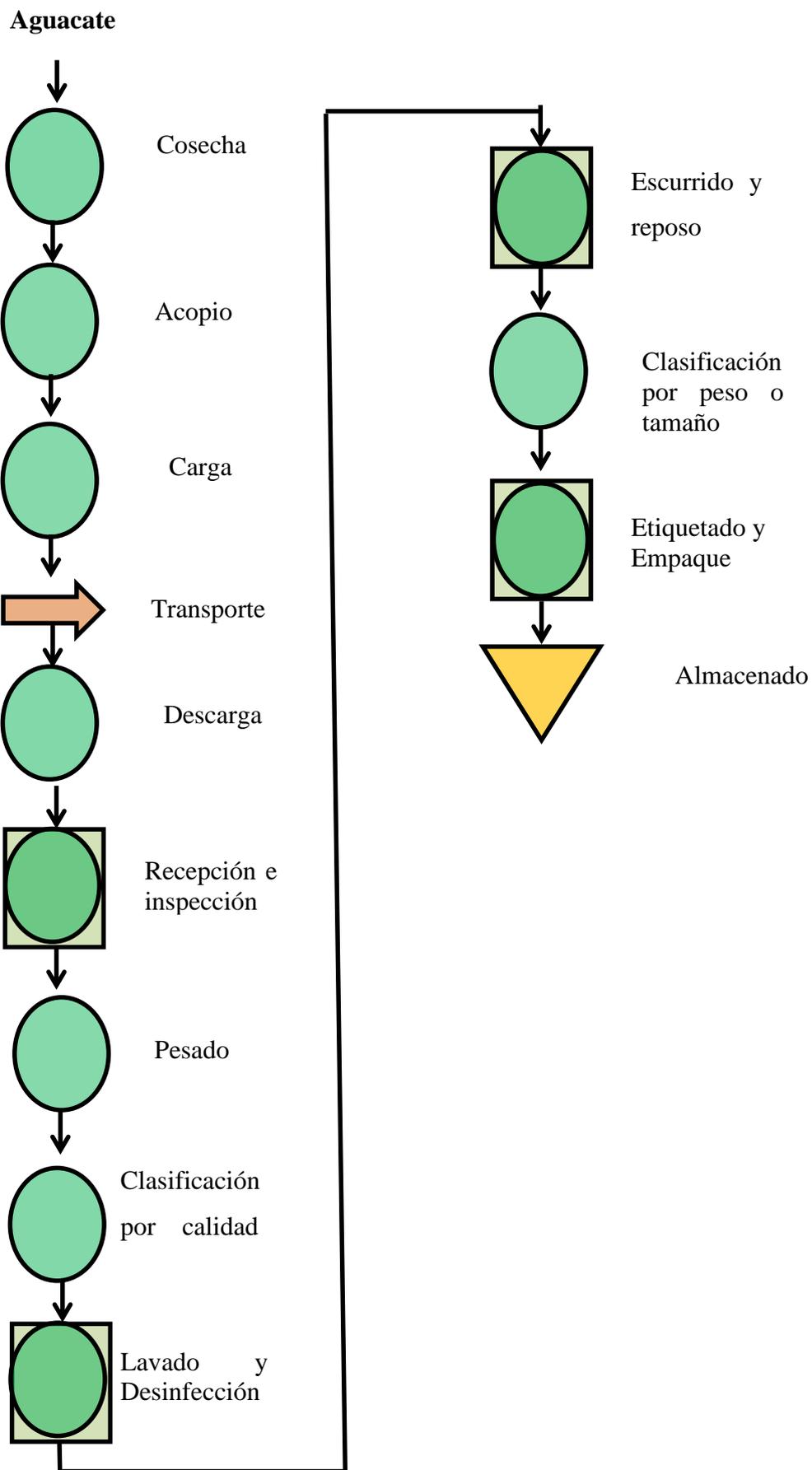


Figura 23. Diagrama de flujo para el acondicionamiento de aguacate fresco

6.3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO DE AGUACATE FRESCO

1. Cosecha

La cosecha del aguacate se realiza cuando el fruto este totalmente maduro (madurez fisiológica) y su determinación puede resultar difícil sino se tiene suficiente conocimiento y experiencia.

Para la cosecha del aguacate se utilizarán varios indicadores con el fin de definir el momento de corte, entre ellos se detallan los siguientes:

- a. El tamaño, preferiblemente se cosechan los frutos grandes.
- b. El color de la cascara, la variedad fuerte cambia de color que es de verde claro a verde oscuro y la desaparición de brillo.
- c. El color del pedúnculo, este tiende a oscurecerse.
- d. El porcentaje de materia seca, que es alrededor del 20% y el método para la obtención de este es simple, económico y rápido, el cual esta correlacionado con el contenido de grasa.

Es importante resaltar que no todos los frutos se van a cosechar el mismo día, ya que el periodo de floración fluctúa entre cuatro y doce semanas, dependiendo de la variedad y condiciones climáticas.

✓ Técnica de cosecha

La cosecha se realiza un día antes del empaque, se utiliza una podadora y una funda de recolección suspendida en el hombro del cosechador, en el corte se debe dejar alrededor de 1 cm de pedúnculo adherido a la fruta. Si el árbol es demasiado alto se utiliza una escalera o varilla de recolección para evitar el maltrato del aguacate. Esta varilla tiene una especie de cuchilla podadora o tijeras en el extremo y una funda sujeta en la parte inferior.

Al momento de la cosecha se debe realizar una pequeña selección en campo separando frutos partidos, magullados, dañados por insectos, o frutos enfermos, los cuales serán dejados en el mismo campo y serán utilizados como abono o alimento para animales menores.

Una vez cosechados los aguacates, estos serán colocados en gavetas de campo de capacidad aproximada de 20 kilogramos, con la finalidad de evitar daño mecánico. Las gavetas con las frutas deben ser colocadas a la sombra y no deben sobrecargarlas. Se debe evitar el contacto directo del fruto con el suelo porque puede contaminarse con bacterias, ensuciarse y causar problemas en el momento de la limpieza.

2. Acopio

Una vez colocado el aguacate en gavetas, se debe acopiar todo el producto cosechado en un solo sitio para luego adecuar y enviar a la planta de manejo postcosecha.

3. Carga

Las gavetas de aguacate son colocadas en el camión uno sobre otro, evitando maltrato del fruto y aglomeración de producto, dependiendo del clima se procederá a cubrir la carga. También se indica el número de lote y nombre del propietario.

4. Transporte

El camión transportará el producto a la planta de manejo postcosecha, para dar el respectivo proceso.

5. Descarga

Llegado el producto a la planta se procederá a bajar del camión con mucho cuidado, evitando golpes en la fruta.

6. Recepción e inspección

La recepción de la fruta debe ser ágil, para evitar la espera del medio de transporte bajo el sol o la lluvia, el cual deteriora la calidad del producto. La operación de recepción tiene algunos trámites, como el registro de la cantidad de producto que se entrega, la procedencia de los productos, la identificación del lote, documento de recibo para el productor, entre otros.

Dentro de la inspección se realizará la vigilancia de la calidad de las frutas que se recibe, esta debe ajustarse a los parámetros y criterios de la planta postcosecha, el producto debe adecuarse de forma ordenada para evitar la contaminación cruzada y permitir su identificación en todo momento, así como la revisión del medio de transporte y los empaques.

El producto proveniente del campo será recibido y colocado en palets de madera, el tamaño será de 1 x 1,20 metros, en donde se podrán formar hasta 7 pisos de gavetas para poder maniobrar de manera fácil y segura, reduciendo espacio y tiempo.

7. Pesado

El aguacate es pesado con el objetivo de hacer conocer al propietario la cantidad de producto que dispone y conocer la cantidad de materia prima que va entrar al proceso. Se utilizará una báscula de piso de capacidad de 1.000 kilos.

8. Clasificación por calidad

Esta etapa complementa la selección realizada en el campo, pero no la sustituye, pues se hace con el fin de asegurar que el producto que ingresa tenga las características de calidad requeridas y evite que el producto en mal estado contamine el agua de lavado y los equipos en la planta de empaque.

El proceso consiste en seleccionar manualmente los frutos defectuosos como: fruta con daños mecánicos y o físicos, con síntomas de enfermedades, con plagas y tiernos; apartándolos del proceso y evitando contratiempos.

9. Lavado y desinfección

Este proceso consiste en remover la suciedad (residuos de tierra, agroquímicos y otros) y patógenos de la superficie del aguacate que provienen del campo. El lavado es superficial y con él se reduce la carga microbiológica, patógenos que pueden producir enfermedades en los frutos (antracnosis y otras) y otros que pueden afectar la salud de las personas.

Para esta operación se utiliza principalmente agua clorada (125 ppm), utilizando hipoclorito de sodio o de calcio; es decir si se usa hipoclorito de sodio a concentración de 5,27% se utilizará 2,5 ml por cada litro de agua. Luego se realiza un tratamiento por inmersión que tarda de 2 a 3 minutos; para que la solución tenga mayor efectividad como agente desinfectante es necesario tomar en cuenta la concentración de cloro, temperatura y el pH de la solución que debe estar entre 6 y 7 niveles.

Esta operación es muy importante para preservar la calidad de la fruta (extender la vida útil) y minimizar el riesgo de transmitir enfermedades a los consumidores.

10. Ecurrido y Reposo

Este proceso consiste en eliminar el agua de la superficie de la fruta y se realiza dejándole en reposo por un tiempo mínimo de 2 horas o más, dependiendo de la necesidad que se tenga en el proceso.

Esta operación se realizará en horas de la tarde, antes de terminar la jornada de trabajo; para que al siguiente día no altere el horario laboral. También se realizará esta etapa con el objetivo de reducir el calor de campo y la tasa de respiración del fruto. De esta manera se retardará la maduración y prolongará la vida de anaquel.

11. Clasificación por tamaño o peso

La planta clasificará el aguacate de acuerdo a las categorías reconocidas por la norma INEN 1755 como: primera o grande, segunda o mediana, tercera o pequeña y una categoría más conocida como cuarta requerida también por el consumidor. Ver anexo 4.

El proceso de clasificación consiste en colocar sobre una mesa de acero inoxidable la fruta a seleccionar; luego ir clasificando por tamaño para posteriormente ubicarlos en diferentes gavetas indicando la categoría a la que pertenece.

12. Etiquetado y empaçado

Una vez clasificado el producto se procede a etiquetar cada fruta, con la finalidad de dar mejor presentación, identificar el producto y la empresa. El proceso de empaçado consiste en colocar los aguacates ordenadamente en gavetas plásticas de capacidad de 18 kg, con dimensiones de 60cm de largo x 40cm de ancho x 18cm de alto, las cuales tienen aberturas ideales para la respiración de los frutos y fácil manipulación. Para evitar maltratos se ubicará láminas protectoras de poliexpandido.



Figura 24. Etiquetado y empaçado de aguacate

El método consiste en formar dos filas de aguacate arrumadas una sobre otra, esto se realiza con la finalidad de evitar su aglomeración y maltrato. Terminado el proceso se procede a formar columnas de gavetas de aguacate claramente identificando la categoría, fecha y peso.

13. Almacenado

El producto empaçado se colocará en forma ordenada dentro de la cámara frigorífica y se dejará enfriar hasta una temperatura promedio de 5°C, por un tiempo de 15 días. El orden correcto del producto es importante para facilitar la circulación del aire a través (por dentro) y alrededor de las cajas durante el enfriamiento.



Figura 25. Enfriamiento ordenado de aguacate

La operación de las cámaras refrigeradas incluye un buen control de la temperatura, humedad relativa, higiene, sanitización de la estructura, forma adecuada de la fruta dentro de la cámara frigorífica, manejo de inventarios (primeros productos que ingresan deben ser los primeros que se despachan), mantenimiento preventivo del equipo de refrigeración y humidistato (regulador de humedad relativa), minimizar el tiempo en que la puerta de la cámara de refrigeración permanece abierta y el del personal que trabaja dentro de las cámaras. Se deben llevar registros de las operaciones de limpieza y los controles de temperatura y humedad relativa.

6.3.3 BALANCE DE MATERIALES PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE AGUACATE DURO O FRESCO

Para determinar cuánto de producto entra y sale del proceso, se tomó la cantidad de 100 kg de materia prima.

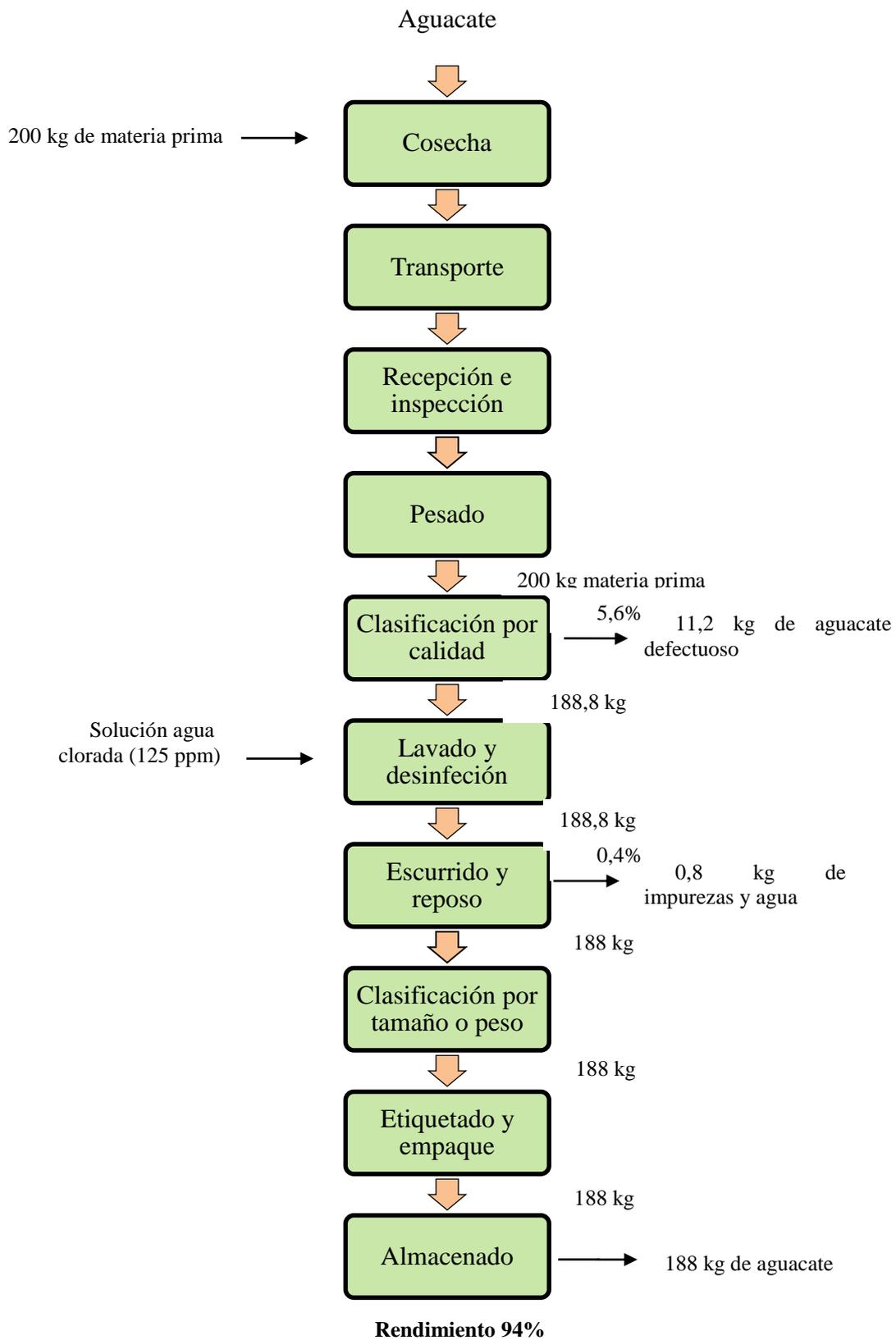


Figura 26. Balance de materiales para el acondicionamiento de aguacate fresco

6.4 DISEÑO DEL CUARTO FRIO

La capacidad de refrigeración y operación de los cuartos fríos son aspectos muy importantes para asegurar el enfriamiento de la fruta. Los equipos de refrigeración deben diseñarse para que puedan absorber en un tiempo predeterminado la carga térmica (calor) del producto y los materiales de empaque, la estructura, personas trabajando, cambios de aire y otros.

Para ello es importante que durante el diseño se conozcan las condiciones ambientales del lugar donde se ubicará el cuarto frío, la cantidad de producto que almacenará, la temperatura con que la fruta viene de campo, el tiempo que permanecerá dentro de las cámaras y el tiempo en que debe enfriarse el producto.

6.4.1 CONDICIONES DE DISEÑO

- a. Producto a refrigerar: aguacate fuerte
- b. Tiempo aproximado de conservación: 15 días
- c. Entrada diaria aproximada de producto a conservar: 1.750 kg de aguacate
- d. Masa total de producto a conservar: 26.300 kg de aguacate
- e. Altura del producto a almacenar: 2 m
- f. Espacio donde ira el evaporador: se ubicará sobre la altura del producto a almacenar dándole un espacio de 1 m.
- g. Envases a utilizar: gavetas plásticas perforadas de capacidad 18 kg, con dimensiones de 0,60 m x 0,40 m x 0,18 m de alto.
- h. Estibas a utilizar: palets de madera de tamaño de 1,20 m x 1m x 0,25 m de alto
- i. Cantidad de producto en cada palets: 900 kg de fruta

- j. Cantidad de palets en la cámara de frío: 30 unidades en total
- k. Espacios entre las paredes y arrumes: mínimo 10 cm el cual facilita la circulación de aire.
- l. Espacio principal para transitar y maniobrar: mínimo 2 m
- m. Temperatura de ingreso del producto: 20 °C
- n. Temperatura interna: 5 °C

6.4.2 TAMAÑO DE LA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN

Utilizando toda la información anterior se calculó el tamaño de la cámara de refrigeración obteniendo así:

- 1. Tamaño de la unidad de refrigeración: 8 m x 6 m x 3 m de alto
- 2. Volumen externo: 144 m³
- 3. Medidas internas: 7,80m x 5,80m x 2,70m
- 4. Volumen interno: 122 m³

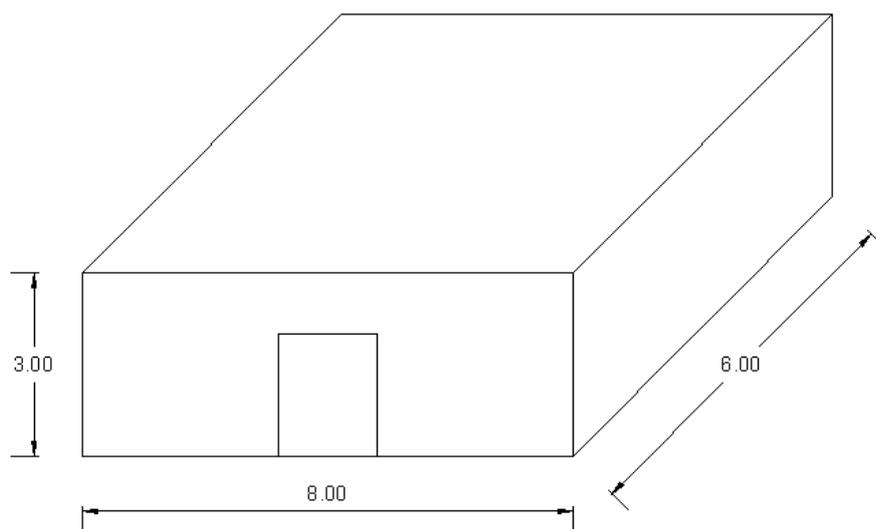


Figura 27. Tamaño de la cámara refrigerante

6.4.3 SELECCIÓN DEL MATERIAL AISLANTE

Tomando en cuenta las propiedades térmicas y como se comercializa en el mercado nacional se eligió al aislante térmico de poliuretano; este ofrece un comportamiento absolutamente confiable en todos los climas y condiciones atmosféricas, que lo hace ideal para la construcción y demás aplicaciones de ingeniería y arquitectura.

Ventajas del Poliuretano

- ✓ Alto rendimiento y facilidad en instalación
- ✓ Aislante térmico, menor flujo de calor/m², temperatura estable
- ✓ Ahorro en el consumo de energía por equipos de aire acondicionado
- ✓ Ahorro en la compra de equipo de refrigeración o de calefacción
- ✓ Aislante acústico, controla el ruido
- ✓ Liviano
- ✓ Inorgánico, no es tóxico, no crea bacterias ni hongos, no genera olores
- ✓ Impermeable

Una vez seleccionado al poliuretano como el material aislante, se buscó en el mercado cuál es su forma de comercialización, encontrando paneles de poliuretano prefabricados listos para ser utilizados.

Tabla 19. Propiedades térmicas de los paneles de poliuretano

Propiedades	PUR
Tipo de celda	Rígida
Temperatura de degradación (°C)	600
Temperatura máxima de exposición continua (°C)	110
Temperatura máxima de exposición temporal (°C)	140
Estabilidad dimensional (°C)	-29 a 90
Conductividad térmica (W/ m ² K) a 20°C	0,025

Fuente. Cora refrigeración, 2015

6.4.4 ESPESOR DEL AISLANTE

Para elegir el espesor del aislante, se basó en el principio que mientras más grande sea el espesor de aislante, menor será la transferencia de calor. De esta forma obtenemos una menor ganancia de calor que llegue al interior del cuarto y por ende unos equipos de menos capacidad.

Según la casa comercial Cora Refrigeración, recomendaron el panel de poliuretano de 0,1 m de espesor, constituido por poliuretano de 100 mm de espesor, forrados con planchas prepintadas de 0,5mm de espesor y protegidas por una película plástica, las esquinas son con perfil sanitario de PVC y de igual manera los paneles son instalados sobre perfiles sanitarios. Externamente los terminados son en perfilería de aluminio. Con este dato se obtuvo las medidas internas del cuarto frío. Ver en condiciones de diseño.

6.4.5 CÁLCULO DE LA CARGA

✓ Carga térmica por transmisión

El beneficio de calor sensible por paredes, piso, y el techo es calculado en estado estable como:

$$q = UA\Delta T$$

Donde:

q= ganancia de calor, W

U= coeficiente universal de transferencia de calor total, W/ (m²·K)

A= área de la sección interna, m³

ΔT= diferencia entre la temperatura ambiente exterior e interior, K

Esta diferencia de temperatura está influenciada por: la intensidad de la radiación solar, la orientación de las paredes respecto al sol, del estado del cielo nublado o despejado y duración de insolación.

✓ **Suplemento de temperatura por radiación solar**

En la mayoría de los casos, la diferencia de temperaturas puede ser ajustada para compensar el efecto solar sobre la carga de calor. El suplemento de temperatura por radiación solar permite tener en cuenta el efecto que produce la misma en las paredes, y depende de la orientación del sol y del color de la pared.

Tabla 20. Suplementos de temperatura por radiación solar en °K

	Este	Sur	Oeste	Techo
Colores claros	3	2	3	5
Colores medios	4	3	4	9
Colores oscuros	5	3	5	11

Fuente. Puerto E., 2010

Para este caso se utilizará colores claros y el sol afectará solo al techo, porque las paredes se encuentran en contacto con paredes de bloque o áreas internas, las cuales protegen de la transmisión de calor.

Techo:

$$\Delta T = 296 - 278 + 5$$

$$\Delta T = 23 \text{ °K}$$

El coeficiente universal de transferencia de calor U de la pared, el piso, o el techo puede ser calculado por la siguiente ecuación:

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

Donde:

U= coeficiente universal de transferencia de calor total, W/(m²·K)

x= espesor de la pared, m

k= conductividad térmica de calor de la pared, W/(m·K)

h_i= conductancia térmica de la superficie interna, W/(m²·K)

h_o= conductancia térmica de la superficie externa, W/(m²·K)

a. Paredes

En el diseño del cuarto frío encontramos tres paredes en contacto con áreas internas de la planta.

Pared norte, este y oeste en contacto con áreas internas de la planta

Área norte interna de contacto = 21,1 m²

Área este y oeste interna de contacto= 15,7 m²

Temperatura interior= 5 °C (278°K)

Temperatura exterior= 20 °C (293°K)

Material 1, panel de poliuretano:

x = 0,1 m y k= 0,025 W/m°K

Material 2, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

Material 3, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

$h_i = 6,164 + 4,187 \times c_o$ (4m/s velocidad exterior del aire)

$h_i = 22,91 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$h_o = 6,164 + 4,187 \times c_i$ (1m/s velocidad interior del aire)

$h_o = 10,35 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$

Nota: Por razones de cálculos se asumió unas velocidades de aire de 1 m/s y 4 m/s para el interior y exterior de la cámara respectivamente tomando en cuenta el aire que es desplazado por efecto de los ventiladores del evaporador y el viento que circula en el exterior de la cámara si estuviera en un lugar abierto.

Cálculo:

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{22,91} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{1}{10,35}}$$

$$U=0,246 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

Pared norte

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,246 \text{ W/m}^2\text{°K} \times 21,1 \text{ m}^2 \times (293-278)\text{°K}$$

$$q = 77,90 \text{ W}$$

Pared este:

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,246 \text{ W/m}^2\text{°K} \times 15,7 \text{ m}^2 \times (293-278)\text{°K}$$

$$q = 57,90 \text{ W}$$

Pared oeste:

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,246 \text{ W/m}^2\text{°K} \times 15,7 \text{ m}^2 \times (293-278)\text{°K}$$

$$q = 57,90 \text{ W}$$

Pared sur en contacto con pared de bloque de la planta

$$\text{Área sur interna de contacto} = 21,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Temperatura interior} = 5 \text{ °C (278°K)}$$

$$\text{Temperatura exterior} = 23 \text{ °C (296°K)}$$

Material 1, panel de poliuretano:

$$x = 0,1 \text{ m y } k = 0,025 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

Material 2, Lamina de aluminio

$$x = 0,0005 \text{ m y } k = 0,0433 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

Material 3, Lamina de aluminio

$$x = 0,0005 \text{ m y } k = 0,0433 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

$$h_i = 22,91 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$$

$$h_o = 6,164 + 4,187 \times c_o \text{ (6m/s velocidad exterior del aire)}$$

$$h_o = 31,29 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Cálculo:

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{22,91} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{1}{31,29}}$$

$$U=0,244 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

Pared sur:

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,244 \text{ W/m}^2\text{°K} \times 21,1\text{m}^2 \times (296 - 278)\text{°K}$$

$$q = 92,70 \text{ W}$$

b. Techo

El techo del cuarto de refrigeración se encuentra expuesto al medio exterior

Área interna de contacto (A)= 45,2 m²

Temperatura interior= 5 °C (278°K)

Temperatura exterior= 23 °C (296°K)

Temperatura corregida de techo = 23 °K

Material 1, panel de poliuretano:

x = 0,1 m y k= 0,025 W/m°K

Material 2, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

Material 3, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

h_i= 22,91 W/m² K

h_o= 31,29 W/m² °K

Cálculo:

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{22,91} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{1}{31,29}}$$

$$U=0,241 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K} \times 45,2 \text{ m}^2 \times 23^\circ\text{K}$$

$$q = 254 \text{ W}$$

c. Piso

La temperatura exterior del piso en una cámara siempre es menor que el ambiente, por lo que consideramos el piso a 15 °C

Área interna de contacto (A)=45,2 m²

Temperatura interior= 5 °C (278°K)

Temperatura exterior= 15 °C (288°K)

Material 1, panel de poliuretano:

x = 0,1 m y k= 0,025 W/m°K

Material 2, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

Material 3, Lamina de aluminio

x = 0,0005 m y k= 0,0433 W/m°K

Material 4, losa de concreto

x = 0.1 m y k= 0,721 W/m°K

h_i= 22,91 W/m² K

h_o= 0 W/m²

Cálculo:

$$U = \frac{1}{x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{22,91} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,1}{0,721} + \frac{0,0005}{0,0433} + \frac{0,0005}{0,0433}}$$

$$U = 0,238 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

$$q = UA\Delta T$$

$$q = 0,238 \text{ W/m}^2\text{°K} \times 45,2 \text{ m}^2 \times (288 - 278)\text{°K}$$

$$q = 108 \text{ W}$$

Q total paredes, techo y piso= 648 W

✓ **Aporte calorífico por renovación de aire.**

El aporte calorífico por renovación de aire está dado por el volumen interior de la cámara (V), multiplicado por el calor del aire que ingresa a la misma (Δj) y por el número (n) de aberturas de puertas que se realiza al día, la cámara posee 1 puerta en contacto con el área de proceso.

$$Q = V \text{ (m}^3\text{)} \times \Delta j \text{ (KJ/m}^3\text{)} \times n/86,4$$

n/d= Numero de renovaciones de aire por día

$$n/d = 7$$

Tabla 21. Renovación del aire diario por las aberturas de puertas para las condiciones normales de explotación

Volumen de la cámara (m ³)	Renovación de aire diario (n/d)		Volumen de la cámara (m ³)	Renovación de aire diario (n/d)		Volumen de la cámara (m ³)	Renovación de aire diario (n/d)		Volumen de la cámara (m ³)	Renovación de aire diario (n/d)	
	-	+		-	+		-	+		-	+
2,5	52	70	20	16,5	22	100	6,8	9	600	2,5	3,2
3	47	63	25	14,5	19,5	150	5,4	7	800	2,1	2,8
4	40	53	30	13	17,5	200	4,6	6	1000	1,9	2,4
5	35	47	40	11,5	15	250	4,1	5,3	1500	1,5	1,95
7,5	28	38	50	10	13	300	3,7	4,8	2000	1,3	1,85
10,2	24	32	60	9	12	400	3,1	4,1	2500	1,1	1,45
15	19	26	80	7,7	10	500	2,8	3,6	3000	1,05	1,3

Fuente. Ramírez, J., 2002

Tabla 22. Calor del aire en KJ/m³ para el aire exterior que penetra en la cámara

te ti	5°C		10 °C		15 °C		20°C		25 °C		30 °C	
	70% HR	80% HR	70% HR	80% HR	70% HR	80% HR	50% HR	60% HR	50% HR	60% HR	50% HR	60% HR
15	-	-	-	-	-	-	2,77	7	16,8	23,3	34,5	42,7
10	-	-	-	-	105,5	13,8	16,6	20,9	30,9	37,5	48,8	57,2
5	-	-	9,6	12	22,8	26,2	29	33,5	43,7	50,5	62,1	70,6
0	9,1	10,9	20,8	23,3	34,4	37,9	40,8	45,4	55,9	62,9	74,9	83,7

Fuente. Ramírez, J., 2002

En este caso se obtiene de la tabla una variación del calor del aire a partir de una temperatura interna de 5°C, una externa de 20 °C y una humedad relativa de 60% un calor de aire de ($\Delta j = 33,5 \text{ KJ/m}^3$).

Cálculo:

$$Q = V (\text{m}^3) \times \Delta j (\text{KJ/m}^3) \times n/86,4$$

$$Q \text{ aire} = 120 \text{ m}^3 \times 33,5 \text{ KJ/m}^3 \times 7/86,4$$

$$Q \text{ aire} = 326 \text{ W}$$

✓ **Calor liberado por la iluminación interior**

Está representado por la potencia total de todas las lámparas (p) y tiempo de funcionamiento (t) dividido para el periodo de tiempo de 24 horas. Las lámparas utilizadas para iluminación en el interior de la cámara son 6 lámparas fluorescentes de 70 W.

Cálculo:

$$Q \text{ iluminación} = p \times t / 24$$

$$Q \text{ iluminación} = 420 \text{ W} \times 5 \text{ h} / 24 \text{ h}$$

$$Q \text{ iluminación} = 87,50 \text{ W}$$

✓ **Calor liberado por las personas**

Esta representa el calor liberado por persona (q) a una determinada temperatura, número de personas que ocupa la cámara (np) y tiempo de permanencia (tp), todo esto dividido para un periodo de tiempo de 24 horas.

Cálculo:

$$Q \text{ personas} = q \times np \times tp / 24$$

$$Q \text{ personas} = 240 \text{ W} \times 1 \times 4 \text{ h} / 24 \text{ h}$$

$$Q \text{ personas} = 40 \text{ W}$$

Tabla 23. Potencia calórica aportada por la persona

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390
-25	420

Fuente. Puerto, E., 2010

✓ **Aportes caloríficos por máquinas y equipos**

La siguiente expresión determina el calor liberado por las máquinas y motores que se pueden encontrar en la cámara frigorífica, donde P es la potencia de cada motor y t_func tiempo de funcionamiento, dividido para un periodo de 24 horas.

$$Q_m = P \times t_{\text{func}} / 24$$

En la cámara de refrigeración no se efectúa el ingreso de ningún equipo o maquinaria que tenga motor, por lo que este aporte se desprecia.

$$Q_{\text{motores}} = 0 \text{ W}$$

✓ **Aporte calorífico del producto**

Las cargas de refrigeración primarias de productos traídos y guardados en el espacio refrigerado son (1) el calor que debe ser quitado para traer productos a la temperatura de almacenaje y (2) el calor generado por productos (principalmente frutas y hortalizas) en el almacenaje. La cantidad de calor para ser quitado puede ser calculada de la siguiente manera:

$$Q_p = \frac{C_p \times m \times \Delta T}{86,40}$$

C_p calor específico del aguacate: 1,98 KJ / Kg °K

m: masa del producto que será enfriado 1753 kg/día

ΔT: diferencia entre la temperatura ambiente exterior (293 °K) e interior (278 °K)

Cálculo:

$$Q_{\text{producto}} = \frac{1,98 \times 1753 \times (293 - 278)}{86,40}$$

$$Q_{\text{producto}} = 603 \text{ W}$$

✓ **Calor de respiración del producto**

El aguacate continúa desprendiendo cierta cantidad de calor una vez almacenado, por lo que se debe extraerlo para garantizar la temperatura adecuada de la cámara.

$$Q \text{ respiración} = l_r \times n$$

l_r : calor de respiración del aguacate 0,075 W/Kg

n : contenido de la cámara a medio llenar, es decir 13000 Kg

Cálculo:

$$Q \text{ respiración} = 0,075 \times 13000$$

$$Q \text{ respiración} = 975 \text{ W}$$

✓ **Calor de elementos de almacenamiento:**

a. Calor de Palets

$$Q_{\text{palets}} = \frac{2,39 \times 50 \times (293 - 278)}{86,40}$$

Los palets son contruidos en pino amarillo cuyas dimensiones son 100 cm x 120 cm x 15 cm de alto, de peso de 25 kg, con un C_p de 2,39 kJ/Kg°K, por lo tanto en 2 palets que entran diarios tenemos:

Cálculo:

$$Q_{\text{palets}} = \frac{2,39 \times 50 \times (293 - 278)}{86,40}$$

$$Q \text{ palets} = 20,70 \text{ W}$$

b. Calor envases

$$Q_{\text{envases}} = \frac{1,9 \times 172 \times (293 - 278)}{86,40}$$

Para el empaqueo de aguacate se utilizó gavetas plásticas perforadas de 60 cm x 40 cm x 18 cm de alto, con un peso de 1,75 kg y cp de 1,9 KJ/Kg°K, por lo tanto en 98 gavetas tenemos:

Cálculo:

$$Q_{\text{envases}} = \frac{1,9 \times 172 \times (293 - 278)}{86,40}$$

$$Q_{\text{envases}} = 56,70W$$

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{palets}} + Q_{\text{envases}}$$

$$Q_{\text{total}} = 77,40 W$$

Tabla 24. Aporte calórica total de la cámara de refrigeración

Q total producto	603,00 W
Q total respiración	975,00 W
Q total elementos de almacenamiento	77,40 W
Q total paredes, piso y techo	648,00 W
Q total renovación de aire	326,00 W
Q total iluminación	87,50 W
Q total personas	40,00 W
Q total máquinas y equipos	0,00 W
Aporte calorífico total	2.760,00 W
Carga estimada de ventiladores (10%)	276,00 W
Carga estimada de descongelamiento (2.5%)	69,00 W
Carga total (ventiladores y descongelamiento)	345,00 W
Factor de seguridad (10%)	276,00 W
Carga total	3.380,00 W

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.4.6 POTENCIA NOMINAL FRIGORÍFICA

Suponiendo un funcionamiento diario de 18 horas, la potencia frigorífica necesaria será de:

Cálculo:

$$N_f = Q \text{ total } 24/18$$

$$N_f = 4.510 \text{ W}$$

$$N_f = 15.400 \text{ BTU/h.}$$

Nota: 3,4144 factor de transformación Watts a Btu/hora. Potencia nominal frigorífica en BTU/h.

✓ Equipos

Con esta información se procedió a buscar los equipos para el cuarto frío; obteniendo 1 equipos de 7,5 HP, de marca ZANOTTI de procedencia italiana con norma ISO 9001. Estos equipos vienen ensamblados completamente desde Italia a tal punto que ya están cargados de refrigerante. Adicionalmente con controladores electrónicos con múltiples funciones como:

- a. Termómetro
- b. Termostato
- c. Timer de descarchamiento
- d. Temporizador
- e. Alarmas visuales de alta y baja temperatura
- f. Terminales de salida para poder instalar alarmas sonoras y visuales.

6.4.7 SELECCIÓN DEL REFRIGERANTE

Para la selección del refrigerante se consideran dos factores:

- La reducción del ozono; ODP
- El calentamiento global; GWP

Por lo tanto el refrigerante a utilizar es el R404A, que es uno de los llamados refrigerantes ecológicos que no destruye la capa de ozono ni perjudica al efecto invernadero.

Tabla 25. Propiedades del refrigerante R-404 A

Componentes R -404 A		
Nombre químico		% en peso
1,1,1-trifluoroetano (R-143a)		52
1,1,1,2-tetrafluoroetano (R-134a)		4
Pentafluoroetano (R-125)		44
Propiedades físicas R-404 A		
Peso molecular	97,61	g/mol
Deslizamiento temperatura de ebullición	-46,45	°C
Temperatura crítica	72,07	°C
Presión crítica	37,31	bar abs
Densidad crítica	484	kg/m ³
Densidad del líquido (25°C)	1048	kg/m ³
Densidad del líquido (-25°C)	1236	kg/m ³
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	5,41	kg/m ³
Presión del vapor (25°C)	12,42	bar abs
Presión del vapor (-25°C)	2,49	bar abs
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar)	200	KJ/Kg
Calor específico del líquido (25°C) (1,013 bar)	1,64	KJ/Kg°K
Calor específico del vapor (25°C) (1,013 bar)	0,88	W/m°K
Conductividad térmica del líquido (25°C)	0,064	W/m°K
Conductividad térmica del vapor (1,013 bar)	0,0143	W/m°K
Solubilidad con el agua (25°C)	Despreciable	ppm
Límite de inflamabilidad (25°C)	Ninguno	% vol
Toxicidad (AEL)	1000	PPM
ODP	0	
GWP	3900	

Fuente. Pilataxig A. Manrique D, 2013

6.4.8 CÁLCULO DEL CICLO TERMODINÁMICO

En primer lugar se determinó las temperaturas de condensación y evaporación y se utilizó las siguientes ecuaciones:

$$T_{\text{condensación}} = T_{\text{ambiente}} + \Delta T$$

ΔT será de acuerdo al condensador a utilizar y se tomó un enfriado por aire con un valor de 5 °C como mínimo.

$$T_{\text{condensación}} = 20 \text{ °C} + 5 \text{ °C}$$

$$T_{\text{condensación}} = 25 \text{ °C}$$

T evaporación: T almacenamiento - ΔT

Para este caso la ΔT estará en relación de la temperatura de almacenamiento que es 5 °C y humedad relativa 90%, como también a los tubos del evaporador. Ver siguiente tabla:

Tabla 26. Diferencia de temperatura vs humedad relativa

Humedad relativa	95%	90%	85%	80%	75%
Tubos lisos °C	1	3	5	7	10
Tubos con aletas °C	3-4	5-6	7-8	9-10	12-13

Fuente. Pilatasig A. y Manrique D., 2013

T evaporación= 5°C- 5 °C

T evaporación= 0 °C

Una vez determinado las temperaturas se representaron en el diagrama presión-entalpia para el refrigerante R-404 y se encontró las siguientes propiedades termodinámicas:

$$H1= 237,44 \text{ KJ/Kg}$$

$$P1= 0,6 \text{ MPa g}$$

$$H2= 372,25 \text{ KJ/kg}$$

$$P2= 1,2 \text{ MPa g}$$

$$H3= 387,25 \text{ KJ/Kg}$$

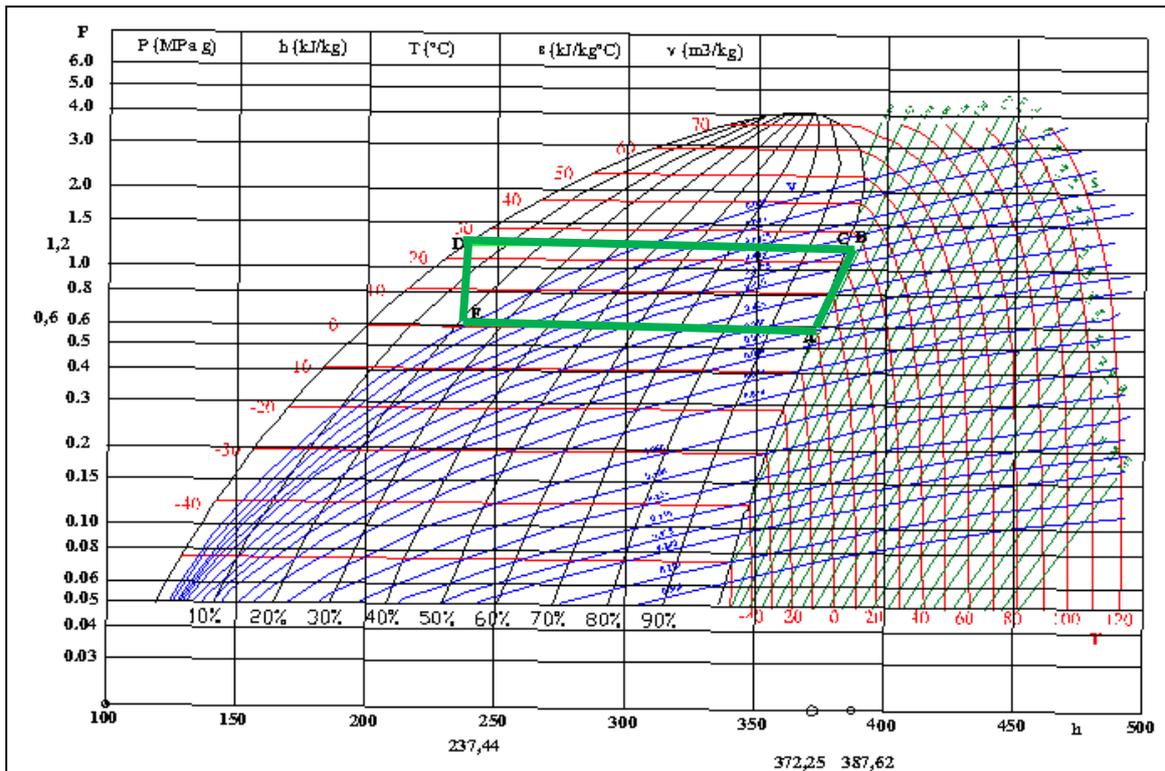


Figura 28. Diagrama Presión- entalpía para el R-404

✓ **Obtención del caudal del refrigerante:**

$$m = q / (H_2 - H_1)$$

m: caudal del refrigerante

q: carga total del refrigerante (4510 W)

H1 Y H2: entalpías en sus respectivos ciclos

$$m = (16200 \text{ KJ/h}) / (372,25 \text{ KJ/Kg} - 237,44 \text{ KJ/Kg})$$

$$m = 120 \text{ Kg/h}$$

✓ **Potencia requerida por el compresor, suponiendo una eficacia del 60% (nf)**

$$q_w = m (H_3 - H_2) / n_f$$

$$q_w = (120 \text{ Kg/h}) (387,25 \text{ KJ/Kg} - 372,25 \text{ KJ/Kg}) / 0,6$$

$$q_w = 3000 \text{ KJ/h}$$

✓ **Coefficiente de rendimiento:**

$$\text{C.O.P.} = H_2 - H_1 / H_3 - H_2$$

$$\text{C.O.P.} = 372,25 \text{ KJ/Kg} - 237,44 \text{ KJ/kg} / 387,25 \text{ KJ/Kg} - 372,25 \text{ KJ/Kg}$$

$$\text{C.O.P.} = 8,99$$

6.5 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO

La producción agroindustrial requiere de una infraestructura, tecnología de producción, materiales, personal, entre otros. Todos ellos relacionados a través de un sistema de producción para producir bienes y servicios con el menor impacto ambiental.

6.5.1 MAQUINARIA Y EQUIPOS.

La selección de la tecnología a utilizar está vinculada al tipo de producto final que se desea obtener, a la materia prima empleada, a los procesos requeridos y a las características que detalla el proveedor. Para este proyecto se utilizarán equipos y maquinarias básicas, ya que consiste en mejorar la calidad del producto, optimizar recursos y fácil adquisición.

Algunas características que se debe considerar para seleccionar la maquinaria y equipo:

- ✓ Construcción compacta y robusta.
- ✓ Simplicidad operacional y bajo costo de mantenimiento.
- ✓ Componentes de alta calidad y con tecnología de control.
- ✓ Construcción modular para rápido cambio de formato.
- ✓ Partes en contacto con el producto construidas en acero inoxidable tipo sanitario AISI Serie 304.
- ✓ Existencia inmediata de repuestos.
- ✓ Disponibilidad absoluta de servicio técnico inmediato.
- ✓ Costos de operación y facilidad de adquisición.

Tabla 27. Descripción de maquinarias y equipos

Máquinas y equipos	Especificaciones técnicas
Balanza electrónica	Capacidad 1000 kg. Dimensiones 1x1m, con pedestal patas en acero al carbono. Eléctrico 110V
Mesa de trabajo	Elaborada en acero inoxidable. Montada en una estructura de acero inoxidable AISI-430. Dimensiones 2 x 1,20 x h 0.90m
Tina de lavado	Montada en una estructura de acero inoxidable AISI-430. Dimensiones 1,50 x 1,20 x h 0.90m
Cuarto frio	Capacidad de almacenamiento 144 m ³ Equipo: un equipo de 7,5 HP Dimensiones 6 m x 8 m x 3 m H.
Balanza digital	Balanza digital de precisión, 300 g, 0,01 g, Batería recargable, adaptador 110 VAC incluido. Dimensiones 0.30 x 0.30 m
Montacargas manual	Elaborado en acero inoxidable AISI 430, incluye ruedas de goma, capacidad 1000 kg

Fuente. Proveedor de maquinaria y equipos, 2015

✓ **Mantenimiento**

El proveedor de los equipos realizará el montaje y mantenimiento respectivo, durante el primer año de garantía; esto cubre cualquier defecto de fabricación y montaje. De igual manera se realizará una capacitación al personal que va a estar en contacto directo con los equipos.

El mantenimiento se planificará conjuntamente con el área de producción, determinando que días se podrá llevar a cabo la operación. Del 2% de las inversiones como: construcción, instalaciones, máquinas y equipos se obtendrá la cantidad para realizar el mantenimiento.

6.5.2 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

La materia prima para el proyecto, se calculó en función de la proyección de la oferta futura del primer año de la zona de estudio.

Tabla 28. Requerimientos de materia prima

Calibre	Enero- Marzo (kg)	Julio- Septiembre (kg)	Meses restantes (kg)	Total (kg)	Precio de compra (Kg/ USD)	Total anual (USD)
Primera	42.000,00	36.750,00	8.750,00	87.500,00	0,80	70.000,00
Segunda	50.400,00	44.100,00	10.500,00	105.000,00	0,75	78.750,00
Tercera	58.800,00	51.450,00	12.250,00	122.500,00	0,65	79.625,00
Cuarta	16.800,00	14.700,00	3.500,00	35.000,00	0,55	19.250,00
Total estimado	168.000,00	147.000,00	35.000,00	350.000,00		247.625,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.5.3 MATERIAL DE EMBALAJE Y ETIQUETADO

Tabla 29. Material de empaque y etiquetado

Material de embalaje	Descripción	Cantidad mensual	Cantidad anual
Lamina de poliexpander	L 0,60 m x A 0,40 m y 2,5 mm de espesor	1.530,00	18.400,00
Etiquetas	1,5 cm de diámetro	82.300,00	987.000,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.5.4 REQUERIMIENTO DE INSUMOS

Para el lavado y desinfección de la materia prima se utilizará hipoclorito de sodio (5,25%) en cantidades de 2,72 galones por día; es decir 125 ppm de agua clorada.

6.5.5 RESIDUOS Y DESECHOS

La materia prima defectuosa producto de la clasificación por calidad, se prevé vender a personas que se dediquen a la crianza ganado porcino, o que elaboren compost. El precio de venta será de 0,15 centavos el kilo; la cantidad de producto defectuoso semanal será de 398 Kg.

6.5.6 MANO DE OBRA DIRECTA

La mano de obra directa está relacionada directamente con el personal que labora dentro de la planta y esta seleccionado en base al temporada de mayor producción. No se incluye el personal de la cosecha porque esta actividad está a cargo de los productores.

Tabla 30. Diagrama analítico para el acondicionamiento de aguacate fresco

Símbolo	Actividad	Tiempo	Operarios
			
X	Inspección del huerto a cosechar	30min	1
X	Recepción, inspección y pesado	1 h	
X	Clasificación por calidad	2 h	
X	Lavado y desinfección	2 h	2
X	Ecurrido y reposo	<12 h	
X	Clasificación por tamaño	2 h	2
X	Etiquetado y empaque	2 h	
X	Almacenado	15 días	
Total			5

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 31. Mano de obra directa

Personal	Nº de personal
Técnico de producción	1
Operarios	3
Operarios ocasionales	2
Total	6

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.5.7 REQUERIMIENTOS DE COMBUSTIBLE

Para transportar el producto procesado, se adquirirá un camión climatizado de segunda mano, de capacidad de 2 toneladas. El mismo que consumirá 5 galones de gasolina por día.

Tabla 32. Requerimiento de combustible

Descripción	Cantidad (Gal/día)	Costo (\$)	Total día (\$)	Total mes (\$)
Combustible	5,00	1,50	7,50	165,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.5.8 SUMINISTRO DE ENERGÍA

Suministro de energía eléctrica de maquinarias, equipo e iluminarias eléctricas.

Tabla 33. Requerimiento de energía en el área de producción

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Potencia (Kw)	Tiempo (h)	KW/día
Cuarto de refrigeración	1	5,59	24	134,00
Total KW/día				134,00
Total KW/mes (30 días)				4.020,00
Balanza electrónica	2	0,746	5	7,46
Total KW/día				7,46
Total KW/ mes (consumo día x 5 días x 4 semanas)				149,00
Total KW/ mes				4.170,00
Total KW/año				50.000,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 34. Suministro de energía eléctrica para iluminarias en la planta

Áreas de la planta	Fuente de luz	Nivel de iluminación por fuente (lux)	Potencia (K)	Cant. fuentes (u)	Total potencia (KW)	Tiempo consumo (h)	Consumo diario (KW/h)
Exterior							
Parqueadero, recepc. y despacho	Foco ahorrador	180	0,02	3	0,06	3	0,18
Interior							
Recepción	Tubo fluorescente	300	0,07	2	0,14	5	0,70
Procesamiento	Tubo fluorescente	300	0,07	6	0,42	4	1,68
Cuarto de refrigeración	Tubo fluorescente	300	0,07	6	0,42	5	2,10
Oficina	Tubo fluorescente	300	0,07	1	0,07	3	0,21
Baños vestidores	Foco ahorrador	180	0,02	4	0,08	3	0,24
Pasillos	Foco ahorrador	180	0,02	5	0,10	2	0,20
Depósitos de envases y otros	Tubo fluorescente	300	0,02	6	0,12	2	0,24
Laboratorio	Tubo fluorescente	300	0,07	1	0,07	2	0,14
Comedor	Foco ahorrador	200	0,02	1	0,02	3	0,06
Total KW/día							5,75
Total KW/mes							115,00
Total kw/año							1.380,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 35. Consumo anual de energía eléctrica

Consumo anual de energía eléctrica	(Kwh/año)	Costo Kw (0,11 USD)
Maquinaria y equipo	50.000,00	5.500,00
Iluminación promedio	1.380,00	152,00
2 Computadores	1.840,00	202,40
Otros equipos (horno microondas, balanza analítica y otros)	1.560,00	171,60
Total estimado	54.800,00	6.030,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.5.9 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Tabla 36. Consumo de agua potable

Consumo de agua potable	consumo m ³ /día	Consumo mensual	Costo m ³	Total
Lavado de frutas	3,50	70	0,51	35,70
Limpieza de equipos, maquinaria y utensilios	1,50	30	0,51	15,30
Limpieza de instalaciones	2,00	40	0,51	20,40
Consumo varios	1,00	20	0,51	10,20
Total m³/mes				81,60

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.6 DISEÑO DE LA PLANTA

El diseño de las áreas de la planta, fue realizada de acuerdo al tamaño de la maquinaria, espacio de maniobra del personal, e instalaciones necesarias para la producción.

6.6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

De acuerdo a la norma técnica sustitutiva de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados, registró oficial 555. (2015). La edificación debe diseñarse y construirse de manera que: Ver anexo 5.

✓ Pisos, paredes, techos y drenajes

Los pisos serán impermeabilizados lisos con resistencias de 250 kgf/cm² para el área de producción y refrigeración, mientras que el área administrativa contará con una resistencia de 180 kgf/cm². Además deben poseer una pendiente hacia las canaletas de desagüe de 0,5 a 1%. Entre el piso y la pared debe hacerse una unión de 45° para evitar que se retenga la humedad. También la unión entre baldosas deben ser de 1 mm, esto evita que se exista acumulación de agua en las uniones causando contaminación.

El techo tendrá una altura de 4,5 m, será construida en estructura metálica abovedada, tipo reticulado con perfiles y tuberías metálicas principales; además tendrá una cubierta translúcida de policarbonato por cada 4 cubiertas de eternit normal y no dispondrá de cielorraso en el área de producción. El techo será soportado por las columnas intermedias y la distancia entre estas

será de 4 a 6 metros dependiendo de la distribución de las áreas. Las paredes serán de bloque recubierto con cemento y azulejos hasta una altura de 1,20 m desde el nivel del suelo.

✓ **Ventanas y puertas**

Las puertas de entrada de materia prima y salida de producto terminado serán de metal enrollable, con un ancho de 1,50 m. Mientras que las puertas de las otras áreas serán de materiales resistentes a la humedad y lisas a excepción de la puerta de cuarto de refrigeración que será corrediza y de baja conductividad.

La ventana del área de proceso será vidrio, este llevará cubierto una película protectora que evitará la proyección de partículas en caso de rotura. Mientras que la ventana del área de recepción será recubierta con malla metálica, el cual evitará la entrada de roedores, insectos y otros animales; además esto ayudará a la aireación de la materia prima; y ventanas de otras aéreas serán de vidrio.

✓ **Rampas**

La rampa de recepción de materia prima y despacho tendrá una altura sobre nivel de 60 cm, para facilitar el ingreso de estibadores y montacargas de cargue y descargue.

✓ **Instalaciones eléctricas y redes de Agua**

Las instalaciones eléctricas tendrán una intensidad de corriente monofásica de 110 voltios para el área administrativa e iluminación de toda la planta, y trifásica de 220 voltios para el cuarto frío. Las redes de agua potable para uso en las instalaciones sanitarias deberá ser en tubería sanitaria de cloruro de polivinilo (PVC) de un diámetro de una pulgada y con una resistencia de 13,5 psi de presión ½ pulgada.

✓ **Iluminación**

Para una mejor iluminación la planta contará con cubiertas traslucidas de policarbonato y ventanas apropiadas para cada área; esto ayuda a aprovechar la iluminación natural. Además se contará con luz artificial de intensidades de 180 hasta 300 lux dependiendo del área.

✓ **Ventilación**

La planta contará con 4 extractores de aire, para la evacuación de gases y malos olores provenientes de la respiración de los frutos (etileno) y aireación del cuarto frío. Esto ayudará a que el fruto se conserve por mucho más tiempo.

✓ **Control de temperatura y humedad ambiental**

En el área de producción y refrigeración se ubicará un termómetro e higrómetro, con el objetivo de conocer a que temperatura y humedad relativa se encuentra el producto.

✓ **Instalaciones sanitarias.**

En los espacios sanitarios se colocará baldosas tanto en piso como en paredes hasta una altura mínima de 1,8m; para los trabajadores de la planta habrá duchas, inodoros, lavamanos y vestidores por separado para cada sexo. Esta área no tendrá acceso directo al área de producción.

✓ **Circulación**

Las vías de circulación estarán acorde a las necesidades de los operarios, es así que para el área de refrigeración habrá 2m de espacio central y 0,6 m de espacio entre lotes; mientras en el área de recepción y proceso variará de 1,5m a 0,6m dependiendo de la maquinaria a utilizar, número de operarios y cantidad de materia prima.

6.6.2 DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA FÍSICA

El espacio para la instalación de la planta es 450 m² de las cuales 173 m² corresponde al área de producción, 62 m² al área administrativa y 214 m² a espacio libre donde se encuentra el parqueadero y espacio de tránsito. Ver Anexo 6.

Tabla 37. Distribución de la planta

Distribución de área	Área m²
Infraestructura	
Área de producción	
Recepción y pesado	24,60
Clasificación I, lavado y escurrido	26,40
Clasificación II y empacado	22,20
Enfriamiento	50,20
Depósito de envases	7,80
Depósito de herramientas	8,30
Pasillo	33,70
Total	173,20
Área administrativa	
Oficina administrativa	12,30
Laboratorio	6,60
Almacén de insumos	6,60
Baños y vestidores	13,20
Pasillo	4,40
Comedor	9,60
Sala de reuniones	9,60
Total	62,30
Total de infraestructura	235,50
Espacio libre	
Parqueadero y espacio de tránsito	214,00
Total	214,00
Total	449,50

Fuente. Investigación de campo, 2015

6.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE LA PLANTA

1. Área de recepción y pesado

Esta área contará con una báscula para el pesado de la materia prima al momento del ingreso, de igual manera tendrá palets disponibles para la recepción apropiada de la fruta, el espacio será de 24,60 m².

2. Área de clasificado I, lavado y escurrido

Contará con un espacio adecuado para realizar la primera clasificación, lavado, escurrido, reposo y espacios de operación del personal; en esta área se realizarán todos los procesos de preparación del producto para evitar la contaminación, y contará con una superficie de 26,40 m².

3. Área clasificación II y empaque

Este espacio tendrá acceso a todas las áreas y es donde se trabajará con materia prima limpia y clasificada. Este espacio tendrá un área de 22,20 m².

4. Área de enfriamiento

Este estará ubicado cerca del área de proceso y es donde se instalará la cámara de frío para almacenar el producto terminado; el espacio es de 50,20 m².

5. Depósito de envases

En este espacio se ubicarán gavetas vacías provenientes de los diferentes lugares de comercialización, su espacio será de 7,80 m².

6. Depósito de herramientas

Este lugar será destinado para el depósito de herramientas que se utilizarán en todo el proceso de elaboración y ocupará un área de 8,30 m².

7. Laboratorio

En este espacio se realizarán diferentes análisis de control de calidad de la fruta y ocupará 6,60 m².

8. Almacén de insumos

Este lugar será donde se almacenará los diferentes materiales que se utilizarán en el proceso y contará con un espacio de 6,60 m².

9. Baños y vestidores

Tendrán mayor accesibilidad y estarán diseñadas para los dos géneros, es decir uno para damas y otro para caballeros; la superficie será de 13,20 m².

10. Oficina administrativa

Esta área será destinada para gerencia, contabilidad y sala de atención al cliente, contará con una superficie de 12,30 m².

11. Comedor

Como su nombre lo indica será destinada para la alimentación del personal, con un espacio de 9,60 m².

12. Sala de reuniones

Este espacio se dispondrá para efectuar reuniones de los socios de la planta, como también del personal que labora en ella. La superficie será de 9,60 m².

13. Espacio libre

Este espacio será designado para espacios verdes, para tránsito vehicular y personal; la superficie será de 214 m². La planta está diseñada siguiendo la línea de recorrido del proceso en forma lineal, la cual evita la contaminación cruzada de la materia prima con el producto final.

6.6.4 PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL

El presupuesto se calculó en base al dimensionamiento de las áreas de la planta y el costo de construcción en referencia a 1 m².

Tabla 38. Presupuesto de obra civil

Detalle	m ²	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Área de producción	173	208	35.984,00
Área administrativa	62	258	15.996,00
Área con lastre	214	4	856,00
Total (\$)			52.800,00

Fuente. Arquitecto Luis Oñate, 2014

6.6.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO

Para la elaboración de este proyecto se utilizó el programa AutoCAD, el cual permite dibujar y acotar de una manera fácil y segura, para entender de mejor manera el diseño. Ver anexo 6.

6.6.6 GESTIÓN DE CALIDAD

✓ Buenas prácticas de manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) incluyen todos los métodos y procedimientos de la planta procesadora que contribuyan a minimizar los riesgos de contaminación del producto fresco mientras se prepara para el mercado. Incluyen aspectos relacionados con la infraestructura y sus alrededores, equipos, operaciones sanitarias dentro y fuera de la planta, control de la materia prima y operaciones de empaque, control de plagas, higiene del personal, registros y otros.

✓ Operaciones de sanitización de la planta

1. Limpieza y desinfección de la planta procesadora, equipos y utensilios

La planta procesadora tiene que mantenerse limpia para eliminar toda fuente de contaminación. Todas las superficies que vayan a estar en contacto con el aguacate deben mantenerse limpias, secas y desinfectadas, si necesitan mojarse para limpiarlas y desinfectarlas, es necesario secarlas antes de usarlas. Las superficies y equipos que no entran en contacto con los alimentos también tienen que limpiarse periódicamente según se establezca en los procedimientos.

2. Sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección.

La limpieza incluye el uso de métodos físicos como el fregado y métodos químicos como el uso de detergentes, ácidos o álcalis para eliminar la suciedad, polvo y otros residuos sobre los equipos y otras superficies. Todos los equipos, utensilios y superficies que entran en contacto con la fruta durante la producción deben limpiarse, así como las instalaciones, un buen agente limpiador debe disolverse rápidamente en agua, no ser corrosivo sobre las superficies metálicas,

tener una buena acción humectante, buenas propiedades de dispersión y enjuagado, acción germicida, bajo costo y no ser tóxico.

3. Hábitos de higiene en personal

Se requiere la supervisión constante de los hábitos de higiene del personal que labora en la planta, porque ellos pueden actuar como fuente de contaminación de la fruta.

6.6.7 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Una vez comprobado la factibilidad y obtenido el financiamiento del proyecto, las siguientes fases son: fase de implementación y fase de operación como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 39. Cronograma funcional del proyecto

Actividades	1° mes				2° mes				3° mes				4° mes				5° mes				6° mes									
Fase de implementación	[Yellow blocks]																													
Plano de construcción y especificaciones	[Green]																													
Reglamentos y normas de funcionamiento			[Green]																											
Etapa de construcción			[Green]												[Green]															
Selección y capacitación del personal													[Green]		[Green]															
Instalación maquinaria y preparación del local													[Green]		[Green]		[Green]													
Adquisición de materia prima, contratos, convenios													[Green]		[Green]															
Fase operacional	[Yellow blocks]																													
Prueba y puesta en marcha													[Green]																	
Primera fase de producción													[Green]																	
Promoción y oferta															[Green]		[Green]													
Intensificación de la producción																	[Green]													
Reportes de producción, ventas y productividad																			[Green]											
Auditoría calidad, producción, ventas																					[Green]		[Green]		[Green]					

Fuente. Investigación de campo, 2015

CAPÍTULO VIII

ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

7.1 INVERSIONES

Las inversiones están constituidas por inversiones fijas y capital de trabajo, que se detalla a continuación:

7.1.1 INVERSIÓN FIJA

Estas inversiones corresponden a inversión en maquinarias, equipo, vehículo, muebles, infraestructura etc.

✓ Terreno

El área total donde se ubicará la planta es de 450 m²

Tabla 40. Terreno

Detalle	m ²	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Terreno	450	8	3.600,00
Total (\$)			3.600,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

✓ Infraestructura

En este rubro se incluyen todos los valores para la construcción de las áreas según el estudio técnico, más los gastos de instalación. Toda la construcción será realizada ya que no existe ninguna estructura base para el desarrollo de esta.

Tabla 41. Infraestructura

Detalle	m ²	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Área de producción	173	208	35.984,00
Área administrativa	62	258	15.996,00
Área con lastre	214	4	856,00
Total (\$)			52.800,00

Fuente. Arquitecto Luis Oñate, 2014

✓ **Vehículo.**

Para la distribución del producto se utilizará un camión refrigerado de 2 toneladas de segunda mano.

Tabla 42. Vehículo refrigerado

Vehículo	Año	Total (\$)
Camión 2 toneladas	Año 2010	24.500,00
Total (\$)		24.500,00

Fuente. Proveedores, 2015

✓ **Equipos de computación**

Los equipos de computación para la puesta en marcha de la administración de la planta son los básicos a utilizarse y se las detalla en la siguiente tabla.

Tabla 43. Equipos de computación

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Computadora + impresora	2	800,00	1.600,00
Total (\$)			1.600,00

Fuente. Computotal Ltda, 2015

✓ **Equipo de oficina**

Los equipos de oficina a utilizarse son los siguientes:

Tabla 44. Equipos de oficina

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Teléfono	2	120,00	240,00
Sumadora	2	45,00	90,00
Total (\$)			330,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

✓ **Muebles y enseres**

Para iniciar el funcionamiento, se requiere de un equipo básico de oficina, a medida que la organización crezca los requerimientos de equipos de oficina aumentarán.

Tabla 45. Muebles y enseres

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Escritorio ejecutivo	2	150,00	300,00
Sillón ejecutivo	2	60,00	120,00
Sillas de visitantes	10	25,00	250,00
Archivadores	2	75,00	150,00
Basureros	2	13,35	27,00
Mesa sencilla	1	120,00	120,00
Estantería	2	180,00	360,00
Total (\$)			1.327,00

Fuente. Proforma de varios proveedores e investigación de campo, 2015

✓ **Maquinaria y equipo**

El costo de maquinarias y equipos se obtuvo tratando de minimizar el precio, pero que sea de excelente calidad.

Tabla 46. Maquinaria y equipo

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Báscula	1	792,00	792,00
Mesas de trabajo	3	1.680,00	5.040,00
Tina de lavado	1	2.100,00	2.100,00
Cuarto frío	1	14.500,00	14.500,00
Montacargas manual	2	450,00	900,00
Transformador trifásico	1	5.400,00	5.400,00
Total (\$)			28.732,00

Fuente. Proforma varios proveedores e investigación de campo, 2015

✓ **Equipos de laboratorio**

Tabla 47. Equipos de laboratorio

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Horno microondas	1	350,00	350,00
Balanza de precisión	1	900,00	900,00
Desecador	1	1.064,00	1.064,00
Cápsulas de níquel	3	2,50	7,50
Pinzas para cápsulas	2	15,00	30,00
Total (\$)			2.352,00

Fuente. Proforma proveedores e investigación de campo, 2015

✓ Equipos de seguridad

Tabla 48. Equipos de seguridad

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Extintor	1	45,00	45,00
Botiquín	1	130,00	130,00
Señalética	6	6,00	36,00
Sistema de alarma	1	200,00	200,00
Total (\$)			411,00

Fuente. Proforma proveedores e investigación de campo, 2015

✓ Materiales de producción

Los materiales, herramientas necesarias para la producción serán adquiridos al precio más bajo ya que el presupuesto es limitado, pero sin descuidar que estos sean de buena calidad.

Tabla 49. Materiales de producción

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Gavetas de cosecha	115	8,00	920,00
Gavetas de lavado	115	8,00	920,00
Gavetas de empaque	1.500	11,00	16.500,00
Palets	40	7,00	280,00
Total (\$)			18.620,00

Fuente. Proforma varios proveedores e investigación directa

✓ Resumen de inversión fija

Para poner en marcha este proyecto se necesitará de los siguientes materiales, equipos y activos fijos que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 50. Inversión fija

Detalle	Valor (\$)
Terreno	3.600,00
Infraestructura	52.802,00
Vehículo	24.500,00
Maquinaria y Equipo	28.732,00
Equipos de laboratorio	2.352,00
Menaje para la producción	18.620,00
Muebles y Enseres	1.327,00
Equipos de seguridad	411,00

Equipo de Cómputo	1.600,00
Equipo de Oficina	330,00
Total activos fijos (\$)	134.273,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

7.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo está fijado para un mes, corresponde al dinero en efectivo, que se necesita para cubrir los costos y gastos del proyecto hasta que adquiera independencia operativa.

Tabla 51. Capital de trabajo

Descripción	Valor parcial	Valor Total
Costos de producción		
Materia prima directa	13.475,00	
Mano de obra directa	2.212,12	
Empaques y etiquetas	290,83	
Servicios Básicos	542,25	
Insumos de limpieza	235,83	
Vestimenta	10,41	
Reposición menaje	158,41	
Mantenimiento de equipo	125,00	
Subtotal		17.049,87
Gastos administrativos		
Sueldos	1.022,05	
Servicios básicos	46,17	
Servicios de comunicación	50,00	
Útiles de oficina	12,88	
Mantenimiento computación	12,50	
Subtotal		1.143,60
Gastos de ventas		
Sueldos	478,24	
Publicidad	111,66	
Combustible y mantenimiento	248,33	
Subtotal		838,24
Total		19.031,71
Imprevistos 2%		380,63
Total capital de trabajo		19.412,34

Fuente. Investigación de campo, 2015

7.1.3 INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial considera el total de la Inversión fija más el total del capital de trabajo e inversiones diferidas.

Tabla 52. Total de Inversiones

Descripción	Valor	%
Activos Fijos	134.273,20	87,37%
Capital de Trabajo	19.412,34	12,63%
Total de inversiones	153.685,54	100%

Fuente. Presupuestos de ingresos y egresos, 2015

7.2 FINANCIAMIENTO

El financiamiento del proyecto se lo obtendrá a través de la Corporación Financiera Nacional a un interés anual del 10,15 %.

Tabla 53. Inversión y financiamiento del proyecto

Descripción	Valor	%
Capital propio	53.685,54	34,93%
Capital financiado	100.000,00	65,07%
Total	153.685,54	100%

Fuente. Investigación de campo, 2015

7.2.1 AMORTIZACIÓN.

El préstamo del proyecto está financiado por la Corporación Financiera Nacional

Tabla 54. Amortización

Préstamo A	
C = Capital	100.000
I= Interés Anual	10,15%
N = Plazo	120

Meses	Cuota (\$)	Intereses (\$)	Amortización (\$)	Amortizado (\$)	Pendiente (\$)
0					100.000,00
1	1.329,83	845,83	483,99	483,99	99.516,01
2	1.329,83	841,74	488,09	972,08	99.027,92
3	1.329,83	837,61	492,22	1.464,30	98.535,70
4	1.329,83	833,45	496,38	1.960,68	98.039,32
5	1.329,83	829,25	500,58	2.461,26	97.538,74
6	1.329,83	825,02	504,81	2.966,07	97.033,93
7	1.329,83	820,75	509,08	3.475,15	96.524,85
8	1.329,83	816,44	513,39	3.988,54	96.011,46
9	1.329,83	812,1	517,73	4.506,27	95.493,73
10	1.329,83	807,72	522,11	5.028,38	94.971,62
11	1.329,83	803,3	526,53	5.554,91	94.445,09
12	1.329,83	798,85	530,98	6.085,89	93.914,11
13	1.329,83	794,36	535,47	6.621,36	93.378,64
14	1.329,83	789,83	540	7.161,36	92.838,64
15	1.329,83	785,26	544,57	7.705,92	92.294,08
16	1.329,83	780,65	549,17	8.255,10	91.744,90
17	1.329,83	776,01	553,82	8.808,92	91.191,08
18	1.329,83	771,32	558,5	9.367,42	90.632,58

19	1.329,83	766,6	563,23	9.930,65	90.069,35
20	1.329,83	761,84	567,99	10.498,64	89.501,36
21	1.329,83	757,03	572,8	11.071,43	88.928,57
22	1.329,83	752,19	577,64	11.649,07	88.350,93
23	1.329,83	747,3	582,53	12.231,60	87.768,40
24	1.329,83	742,37	587,45	12.819,05	87.180,95
25	1.329,83	737,41	592,42	13.411,48	86.588,52
26	1.329,83	732,39	597,43	14.008,91	85.991,09
27	1.329,83	727,34	602,49	14.611,39	85.388,61
28	1.329,83	722,25	607,58	15.218,98	84.781,02
29	1.329,83	717,11	612,72	15.831,70	84.168,30
30	1.329,83	711,92	617,9	16.449,60	83.550,40
31	1.329,83	706,7	623,13	17.072,73	82.927,27
32	1.329,83	701,43	628,4	17.701,13	82.298,87
33	1.329,83	696,11	633,72	18.334,85	81.665,15
34	1.329,83	690,75	639,08	18.973,93	81.026,07
35	1.329,83	685,35	644,48	19.618,41	80.381,59
36	1.329,83	679,89	649,93	20.268,34	79.731,66
37	1.329,83	674,4	655,43	20.923,77	79.076,23
38	1.329,83	668,85	660,97	21.584,75	78.415,25
39	1.329,83	663,26	666,57	22.251,31	77.748,69
40	1.329,83	657,62	672,2	22.923,52	77.076,48
41	1.329,83	651,94	677,89	23.601,41	76.398,59
42	1.329,83	646,2	683,62	24.285,03	75.714,97
43	1.329,83	640,42	689,41	24.974,43	75.025,57
44	1.329,83	634,59	695,24	25.669,67	74.330,33
45	1.329,83	628,71	701,12	26.370,79	73.629,21
46	1.329,83	622,78	707,05	27.077,83	72.922,17
47	1.329,83	616,8	713,03	27.790,86	72.209,14
48	1.329,83	610,77	719,06	28.509,92	71.490,08
49	1.329,83	604,69	725,14	29.235,06	70.764,94
50	1.329,83	598,55	731,27	29.966,34	70.033,66
51	1.329,83	592,37	737,46	30.703,80	69.296,20
52	1.329,83	586,13	743,7	31.447,49	68.552,51
53	1.329,83	579,84	749,99	32.197,48	67.802,52
54	1.329,83	573,5	756,33	32.953,81	67.046,19
55	1.329,83	567,1	762,73	33.716,54	66.283,46
56	1.329,83	560,65	769,18	34.485,72	65.514,28
57	1.329,83	554,14	775,69	35.261,41	64.738,59
58	1.329,83	547,58	782,25	36.043,65	63.956,35
59	1.329,83	540,96	788,86	36.832,52	63.167,48
60	1.329,83	534,29	795,54	37.628,05	62.371,95
61	1.329,83	527,56	802,26	38.430,32	61.569,68
62	1.329,83	520,78	809,05	39.239,37	60.760,63
63	1.329,83	513,93	815,89	40.055,26	59.944,74
64	1.329,83	507,03	822,8	40.878,06	59.121,94
65	1.329,83	500,07	829,75	41.707,81	58.292,19
66	1.329,83	493,05	836,77	42.544,59	57.455,41
67	1.329,83	485,98	843,85	43.388,44	56.611,56
68	1.329,83	478,84	850,99	44.239,42	55.760,58
69	1.329,83	471,64	858,19	45.097,61	54.902,39
70	1.329,83	464,38	865,44	45.963,06	54.036,94
71	1.329,83	457,06	872,77	46.835,82	53.164,18
72	1.329,83	449,68	880,15	47.715,97	52.284,03
73	1.329,83	442,24	887,59	48.603,56	51.396,44
74	1.329,83	434,73	895,1	49.498,66	50.501,34
75	1.329,83	427,16	902,67	50.401,33	49.598,67
76	1.329,83	419,52	910,31	51.311,64	48.688,36

77	1.329,83	411,82	918,01	52.229,64	47.770,36
78	1.329,83	404,06	925,77	53.155,41	46.844,59
79	1.329,83	396,23	933,6	54.089,01	45.910,99
80	1.329,83	388,33	941,5	55.030,51	44.969,49
81	1.329,83	380,37	949,46	55.979,97	44.020,03
82	1.329,83	372,34	957,49	56.937,46	43.062,54
83	1.329,83	364,24	965,59	57.903,05	42.096,95
84	1.329,83	356,07	973,76	58.876,81	41.123,19
85	1.329,83	347,83	981,99	59.858,80	40.141,20
86	1.329,83	339,53	990,3	60.849,10	39.150,90
87	1.329,83	331,15	998,68	61.847,78	38.152,22
88	1.329,83	322,7	1007,12	62.854,90	37.145,10
89	1.329,83	314,19	1015,64	63.870,54	36.129,46
90	1.329,83	305,59	1024,23	64.894,78	35.105,22
91	1.329,83	296,93	1032,9	65.927,67	34.072,33
92	1.329,83	288,2	1041,63	66.969,31	33.030,69
93	1.329,83	279,38	1050,44	68.019,75	31.980,25
94	1.329,83	270,5	1059,33	69.079,08	30.920,92
95	1.329,83	261,54	1068,29	70.147,37	29.852,63
96	1.329,83	252,5	1077,32	71.224,69	28.775,31
97	1.329,83	243,39	1086,44	72.311,13	27.688,87
98	1.329,83	234,2	1095,63	73.406,75	26.593,25
99	1.329,83	224,93	1104,89	74.511,64	25.488,36
100	1.329,83	215,59	1114,24	75.625,88	24.374,12
101	1.329,83	206,16	1123,66	76.749,55	23.250,45
102	1.329,83	196,66	1133,17	77.882,71	22.117,29
103	1.329,83	187,08	1142,75	79.025,47	20.974,53
104	1.329,83	177,41	1152,42	80.177,88	19.822,12
105	1.329,83	167,66	1162,17	81.340,05	18.659,95
106	1.329,83	157,83	1172	82.512,05	17.487,95
107	1.329,83	147,92	1181,91	83.693,95	16.306,05
108	1.329,83	137,92	1191,91	84.885,86	15.114,14
109	1.329,83	127,84	1201,99	86.087,85	13.912,15
110	1.329,83	117,67	1212,15	87.300,00	12.700,00
111	1.329,83	107,42	1222,41	88.522,41	11.477,59
112	1.329,83	97,08	1232,75	89.755,15	10.244,85
113	1.329,83	86,65	1243,17	90.998,33	9.001,67
114	1.329,83	76,14	1253,69	92.252,02	7.747,98
115	1.329,83	65,54	1264,29	93.516,31	6.483,69
116	1.329,83	54,84	1274,99	94.791,30	5.208,70
117	1.329,83	44,06	1285,77	96.077,07	3.922,93
118	1.329,83	33,18	1296,65	97.373,71	2.626,29
119	1.329,83	22,21	1307,61	98.681,33	1.318,67
120	1.329,83	11,15	1318,67	100.000,00	0,00

Fuente. Corporación Financiera Nacional, 2015

7.3 INGRESOS

Los ingresos se obtienen por las ventas obtenidas del producto terminado. En esta tabla se detalla el dinero que ingresa a la planta por la venta del producto terminado, el precio crece en base a la inflación.

Tabla 55. Ingresos proyectados

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Primera										
Aguacate kg.	57.575,00	61.687,50	65.800,00	69.912,50	74.025,00	74.025,00	74.025,00	74.025,00	74.025,00	74.025,00
Costo kg.	1,40	1,45	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,87	1,94
Subtotal (\$)	80.605,00	89.532,00	99.005,68	109.054,14	119.706,81	124.100,05	128.654,52	133.376,14	138.271,04	143.345,59
Segunda										
Aguacate kg.	69.090,00	74.025,00	78.960,00	83.895,00	88.830,00	88.830,00	88.830,00	88.830,00	88.830,00	88.830,00
Costo kg.	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,56	1,61	1,67	1,73	1,80
Subtotal (\$)	89.817,00	99.764,23	110.320,62	121.517,47	133.387,58	138.282,91	143.357,89	148.619,13	154.073,45	159.727,94
Tercera										
Aguacate kg.	80.605,00	86.362,50	92.120,00	97.877,50	103.635,00	103.635,00	103.635,00	103.635,00	103.635,00	103.635,00
Costo kg.	1,20	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44	1,49	1,54	1,60	1,66
Subtotal (\$)	96.726,00	107.438,40	118.806,82	130.864,97	143.648,17	148.920,06	154.385,42	160.051,37	165.925,25	172.014,71
Cuarta										
Aguacate kg.	23.030,00	24.675,00	26.320,00	27.965,00	29.610,00	29.610,00	29.610,00	29.610,00	29.610,00	29.610,00
Costo kg.	1,00	1,04	1,07	1,11	1,16	1,20	1,24	1,29	1,33	1,38
Subtotal (\$)	23.030,00	25.580,57	28.287,34	31.158,33	34.201,94	35.457,16	36.758,43	38.107,47	39.506,01	40.955,88
Total (\$)	290.178,00	322.315,21	356.420,46	392.594,91	430.944,50	446.760,17	463.156,27	480.154,10	497.775,76	516.044,13

Fuente. Estudio de mercado, 2015

7.4 EGRESOS

Dentro de los egresos se encuentran los costos y gastos que se efectúan para la producción y comercialización del aguacate.

7.4.1 COSTOS DIRECTOS

Los costos de materia prima e insumos que entra al proceso, en base a las necesidades para el producto final.

Tabla 56. Materia prima

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Primera										
Aguacate kg.	61.250,00	65.625,00	70.000,00	74.375,00	78.750,00	78.750,00	78.750,00	78.750,00	78.750,00	78.750,00
Costo kg.	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,96	0,99	1,03	1,07	1,11
Subtotal (\$)	49.000,00	54.426,75	60.185,83	66.294,31	72.770,10	75.440,76	78.209,43	81.079,72	84.055,35	87.140,18
Segunda										
Aguacate kg.	73.500,00	78.750,00	84.000,00	89.250,00	94.500,00	94.500,00	94.500,00	94.500,00	94.500,00	94.500,00
Costo kg.	0,70	0,73	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,97
Subtotal (\$)	51.450,00	57.148,09	63.195,12	69.609,03	76.408,60	79.212,80	82.119,91	85.133,71	88.258,11	91.497,19
Tercera										
Aguacate kg.	85.750,00	91.875,00	98.000,00	104.125,00	110.250,00	110.250,00	110.250,00	110.250,00	110.250,00	110.250,00
Costo kg.	0,60	0,62	0,64	0,67	0,69	0,72	0,74	0,77	0,80	0,83
Subtotal (\$)	51.450,00	57.148,09	63.195,12	69.609,03	76.408,60	79.212,80	82.119,91	85.133,71	88.258,11	91.497,19
Cuarta										
Aguacate kg.	24.500,00	26.250,00	28.000,00	29.750,00	31.500,00	31.500,00	31.500,00	31.500,00	31.500,00	31.500,00
Costo kg.	0,40	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,55
Subtotal (\$)	9.800,00	10.885,35	12.037,17	13.258,86	14.554,02	15.088,15	15.641,89	16.215,94	16.811,07	17.428,04
Total (\$)	161.700,00	179.608,28	198.613,23	218.771,23	240.141,31	248.954,50	258.091,13	267.563,08	277.382,64	287.562,58

Fuente. Estudio de mercado, 2015

Tabla 57. Mano de obra directa

No.	Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Técnico de producción	600,00	654,00	712,86	777,017	846,95	923,17	1.006,26	1.096,82	1.195,538	1.303,14
3	Operarios	1.080,00	11.77,20	1.283,15	1.398,63	1.524,51	1.661,71	1.811,27	1.974,28	2.151,97	2.345,64
	Mensual	1.680,00	1.831,20	1.996,01	2.175,64	2.371,46	2.584,89	2.817,53	3.071,11	3.347,51	3.648,78
	Anual	20.160,00	21.974,40	23.952,09	26.107,78	28.457,49	31.018,66	33.810,34	36.853,27	40.170,06	43.785,37

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 58. Descripción de la mano de obra directa

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario Básico Unificado	20.160,00	21.974,40	23.952,10	26.107,78	28.457,49	31.018,66	33.810,34	36.853,27	40.170,06	43.785,37
Aporte Patronal	2.449,44	2.669,89	2.910,18	3.172,10	3.457,58	3.768,77	4.107,96	4.477,67	4.880,66	5.319,92
Fondos de Reserva	0,00	1.831,20	1.996,01	2.175,65	2.371,46	2.584,89	2.817,53	3.071,11	3.347,51	3.648,78
Vacaciones	840,00	915,60	998,00	1.087,82	1.185,73	1.292,44	1.408,76	1.535,5	1.673,75	1.824,39
Décimo Tercero	1.680,00	1.831,20	1.996,01	2.175,65	2.371,46	2.584,89	2.817,53	3.071,11	3.347,51	3.648,78
Décimo Cuarto	1.416,00	1.543,44	1.682,35	1.833,76	1.998,80	2.178,69	2.374,77	2.588,50	2.821,47	3.075,40
Total costo de mano de obra	26.545,44	30.765,73	33.534,65	36.552,76	39.842,51	43.428,34	47.336,89	51.597,21	56.240,96	61.302,64

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 59. Servicios ocasionales para producción

No.	Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
2	Operarios	720,00	746,42	773,82	802,22	831,66	862,18	893,82	926,63	960,63	995,89
	Mensual	720,00	746,42	773,82	802,22	831,66	862,18	893,82	926,63	960,63	995,89
	Anual	4.320,00	4.478,54	4.642,91	4.813,30	4.989,95	5.173,08	5.362,93	5.559,75	5.763,80	5.975,33

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

7.4.2 COSTOS INDIRECTOS

Son los costos que de una u otra manera influyeron en la obtención del producto terminado.

Tabla 60. Material de embalaje y etiquetado

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Etiquetas	1650,00	1.710,55	1.773,33	1.838,41	1.905,88	1.975,83	2.048,34	2.123,52	2.201,45	2.282,24
Láminas de empaque	1840,00	1.907,53	1.977,53	2.50,11	2.125,35	2.203,35	2.284,21	2.368,04	2.454,95	2.545,05
Total	3.490,00	3.618,08	3.750,87	3.888,52	4.031,23	4.179,18	4.332,55	4.491,56	4.656,40	4.827,29

Fuente. Proforma de proveedor, 2015

Tabla 61. Servicios básicos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Luz	5.650,00	5.857,36	6.072,32	6.295,17	6.526,21	6.765,72	7.014,02	7.271,44	7.538,30	7.814,95
Agua	857,00	888,45	921,06	954,86	989,90	1.026,23	1.063,90	1.102,94	1.143,42	1.185,38
Total	6.507,00	6.745,81	6.993,38	7.250,03	7.516,11	7.791,95	8.077,92	8.374,38	8.681,72	9.000,34

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 62. Insumos de limpieza y producción

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Hipoclorito de sodio (5,25%)	2.690,00	2.788,72	2.891,07	2.997,17	3.107,17	3.221,21	3.339,42	3.461,98	3.589,03	3.720,75
Amonio cuaternario	140,00	145,14	150,46	155,99	161,71	167,65	173,80	180,18	186,79	193,64
Total	2.830,00	2.933,87	3.041,53	3.153,16	3.268,88	3.388,85	3.513,22	3.642,15	3.775,82	3.914,39

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 63. Vestimenta

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Trajes para la producción	125,00	129,59	134,34	139,27	144,39	149,68	155,18	160,87	166,78	172,90
Total	125,00	129,59	134,34	139,27	144,39	149,68	155,18	160,87	166,78	172,90

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 64. Reposición menaje

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Reposición menaje	1.901,00	1.970,77	2.043,09	2.118,08	2.195,81	2.276,39	2.359,94	2.446,55	2.536,34	2.629,42
Total (\$)	1.901,00	1.970,77	2.043,09	2.118,08	2.195,81	2.276,39	2.359,94	2.446,55	2.536,34	2.629,42

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 65. Mantenimiento maquinaria y equipo

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mantenimiento maquinaria y equipo	1.500,00	1.555,05	1.612,12	1.671,29	1.732,62	1.796,21	1.862,13	1.930,47	2.001,32	2.074,77
Total (\$)	1.500,00	1.555,05	1.612,12	1.671,29	1.732,62	1.796,21	1.862,13	1.930,47	2.001,32	2.074,77

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 66. Resumen de costos de producción

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos directos										
Materia prima e insumos	161.700,00	179.608,28	198.613,23	218.771,23	240.141,31	248.954,50	258.091,13	267.563,08	277.382,64	287.562,58
mano de obra directa	26.545,44	30.765,73	33.534,65	36.552,76	39.842,51	43.428,34	47.336,89	51.597,21	56.240,96	61.302,64
Servicios ocasionales para producción	4.320,00	4.478,54	4.642,91	4.813,30	4.989,95	5.173,08	5.362,93	5.559,75	5.763,80	5.975,33
Costos indirectos										
Empaques y etiquetas	3490	3618,083	3750,8666	3888,5235	4031,2323	4179,1785	4332,5543	4491,5591	4656,3993	4827,2892
Servicios básicos	6.507,00	6.745,81	6.993,38	7.250,03	7.516,11	7.791,95	8.077,92	8.374,38	8.681,72	9.000,34
Insumos de limpieza	2830	2933,861	3041,5337	3153,158	3268,8789	3388,8467	3513,2174	3642,1525	3775,8195	3914,3921
Vestimenta de trabajo	125	129,5875	134,34336	139,27376	144,38511	149,68404	155,17745	160,87246	166,77648	172,89718
Reposición menaje	1.901,00	1.970,77	2.043,09	2.118,08	2.195,81	2.276,39	2.359,94	2.446,55	2.536,34	2.629,42
Mantenimiento de equipo	1500	1555,05	1612,1203	1671,2852	1732,6213	1796,2085	1862,1294	1930,4695	2001,3178	2074,7661
Total	208.918,44	231.805,70	254.366,11	278.357,64	303.862,81	317.138,18	331.091,89	345.766,01	361.205,76	377.459,65

Fuente. Investigación de campo, 2015

7.4.3 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Detalla los gastos que se realizan hasta la obtención del producto terminado y distribución del mismo.

Tabla 67. Sueldos administrativos

No.	Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Gerente	700,00	763,00	831,67	906,52	988,11	1.077,04	1.173,97	1.279,63	1.394,79	1.520,33
	Mensual	700,00	763,00	831,67	906,52	988,11	1.077,04	1.173,97	1.279,63	1.394,79	1.520,33
	Anual	8.400,00	9.156,00	9.980,04	10.878,24	11.857,29	12.924,44	14.087,64	15.355,53	16.737,53	18.243,90

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 68. Descripción de gastos administrativos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario básico unificado	8.400,00	9.156,00	9.980,04	10.878,24	11.857,29	12.924,44	14.087,64	15.355,53	16.737,53	18.243,90
Aporte patronal	1.020,60	1.112,45	1.212,57	1.321,71	1.440,66	1.570,32	1.711,65	1.865,70	2.033,61	2.216,63
Fondos de reserva	0,00	763,00	831,67	906,52	988,11	1077,04	1173,97	1279,63	1394,79	1520,33
Vacaciones	350,00	381,50	415,84	453,26	494,05	538,52	586,99	639,81	697,40	760,16
Décimo tercero	700,00	763,00	831,67	906,52	988,11	1077,04	1173,97	1279,63	1394,79	1520,33
Décimo cuarto	35400	385,86	420,5874	458,44	499,70	544,67	593,69	647,13	705,38	768,85
Total sueldos administrativos (\$)	10.824,60	12.561,81	13.692,38	14.924,69	16.267,91	17.732,03	19.327,91	21.067,42	22.963,49	25.030,20

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 69. Servicios profesionales

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Servicios Profesionales	1.440,00	1.492,85	1.547,64	1.604,43	1.663,32	1.724,36	1.787,64	1.853,25	1.921,27	1.991,78
Total (\$)	1.440,00	1.492,85	1.547,64	1.604,43	1.663,32	1.724,36	1.787,64	1.853,25	1.921,27	1.991,78

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 70. Servicios Básicos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Agua	374,00	387,73	401,96	416,71	432,00	447,85	464,29	481,33	498,99	517,31
Luz	180,00	186,61	193,45	200,55	207,91	215,55	223,46	231,66	240,16	248,97
Total (\$)	554,00	574,33	595,41	617,26	639,915	663,40	687,75	712,99	739,15	766,28

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 71. Servicios de comunicación

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Teléfono	360,00	373,21	386,91	401,11	415,83	431,09	446,91	463,31	480,33	497,94
Internet	240,00	248,81	257,94	267,41	277,22	287,39	297,94	308,88	320,21	331,96
Total	600,00	622,02	644,85	668,51	693,05	718,48	744,85	772,19	800,53	829,91

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 72. Suministros de oficina

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Papel resma	37,50	38,88	40,30	41,78	43,32	44,91	46,55	48,26	50,03	51,87
Carpetas	3,00	3,11	3,22	3,34	3,47	3,59	3,72	3,86	4,00	4,15
Esferográfico	3,00	3,11	3,22	3,34	3,47	3,59	3,72	3,86	4,00	4,15
Tinta de impresora	47,00	48,72	50,51	52,37	54,29	56,28	58,35	60,49	62,71	65,01
Cuaderno	8,75	9,07	9,40	9,75	10,11	10,48	10,86	11,26	11,67	12,10
Lápiz	8,80	9,12	9,46	9,80	10,16	10,54	10,92	11,33	11,74	12,17
Borrador	1,50	1,56	1,61	1,67	1,73	1,80	1,86	1,93	2,00	2,07
Libretines (facturas)	45,00	46,65	48,36	50,14	51,98	53,89	55,86	57,91	60,04	62,24
Total (\$)	154,55	160,22	166,10	172,20	178,52	185,07	191,86	198,90	206,20	213,77

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 73. Mantenimiento computación

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mantenimiento computación	150,00	155,51	161,21	167,13	173,26	179,62	186,21	193,05	200,13	207,48
Total (\$)	150,00	155,51	161,21	167,13	173,26	179,62	186,21	193,05	200,13	207,48

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 74. Resumen de gastos administrativos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sueldos administrativos	12.264,60	14.054,66	15.240,01	16.529,12	17.931,23	19.456,39	21.115,55	22.920,67	24.884,75	27.021,98
Servicios básicos	554,00	574,3318	595,40978	617,26132	639,91481	663,39968	687,74645	712,98674	739,15336	766,28028
Servicios de comunicación	600,00	622,02	644,84813	668,51406	693,04853	718,48341	744,85175	772,18781	800,5271	829,90644
Útiles de oficina	154,55	160,22199	166,10213	172,19808	178,51775	185,06935	191,8614	198,90271	206,20244	213,77007
Mantenimiento computación	150,00	155,505	161,21203	167,12852	173,26213	179,62085	186,21294	193,04695	200,13178	207,47661
Total	13.723,15	15.566,74	16.807,58	18.154,23	19.615,97	21.202,96	22.926,22	24.797,79	26.830,77	29.039,41

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

7.4.4 GASTOS DE VENTA

Los gastos de ventas están compuestos por los sueldos del vendedor, y la publicidad; que se utilizan para dar a conocer el producto, éstos crecen al ritmo de la inflación.

Tabla 75. Gastos de ventas

No.	Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Vendedor	360,00	392,40	427,72	466,21	508,17	553,90	603,76	658,09	717,32	781,88
	Mensual	360,00	392,40	427,72	466,21	508,17	553,90	603,76	658,09	717,32	781,88
	Anual	4320,00	4708,80	5132,59	5594,53	6098,03	6646,86	7245,07	7897,13	8607,87	9382,58

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 76. Descripción de gastos de venta

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario básico unificado	4.320,00	4.708,80	5.132,59	5.594,53	6.098,03	6.646,86	7.245,07	7.897,13	8.607,87	9.382,58
Aporte patronal	524,88	572,12	623,61	679,73	740,91	807,59	880,28	959,50	1.045,86	1.139,98
Fondos de reserva		392,40	427,72	466,21	508,17	553,90	603,76	658,09	717,32	781,88
Vacaciones	180,00	196,20	213,86	233,11	254,08	276,95	301,88	329,05	358,66	390,94
Décimo tercero	360,00	392,40	427,72	466,21	508,17	553,90	603,76	658,09	717,32	781,88
Décimo cuarto	354,00	385,86	420,59	458,44	499,70	544,67	593,69	647,13	705,37	768,85
Total sueldos (\$)	5.738,88	6.647,78	7.246,08	7.898,23	8.609,07	9.383,88	10.228,43	11.148,99	12.152,40	13.246,12

Fuente. Ministerio de trabajo, 2015

Tabla 77. Publicidad

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Prensa	800,00	829,36	859,80	891,35	924,06	957,98	993,14	1029,58	1067,37	1106,54
Afiches	180,00	186,61	193,45	200,55	207,91	215,55	223,46	231,66	240,16	248,97
Página web	360,00	373,21	386,91	401,11	415,83	431,09	446,91	463,31	480,32	497,94
Total (\$)	1.340,00	1.389,18	1.440,16	1.493,01	1.547,81	1.604,61	1.663,50	1.724,55	1.787,84	1.853,46

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 78. Combustible y mantenimiento vehículo

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Combustible y mantenimiento	2.980,00	3.089,37	3.202,75	3.320,29	3.442,14	3.568,47	3.699,43	3.835,20	3.975,95	4.121,87
Total (\$)	2.980,00	3.089,37	3.202,75	3.320,29	3.442,14	3.568,47	3.699,43	3.835,20	3.975,95	4.121,87

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 79. Resumen de gastos de ventas

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sueldo en ventas	5.738,88	6.647,78	7.246,08	7.898,23	8.609,07	9.383,88	10.228,43	11.148,99	12.152,40	13.246,12
Publicidad	1.340,00	1.389,18	1.440,16	1.493,01	1.547,81	1.604,61	1.663,50	1.724,55	1.787,84	1.853,46
Combustible y mantenimiento	2.980,00	3.089,37	3.202,75	3.320,29	3.442,14	3.568,47	3.699,43	3.835,20	3.975,95	4.121,87
Total (\$)	10.058,88	11.126,32	11.888,99	12.711,53	13.599,02	14.556,96	15.591,36	16.708,74	17.916,20	19.221,44

Fuente. Investigación de campo, 2015

7.4.5 OTROS GASTOS

Tabla 80. Depreciación

Activo fijo depreciable	Año 0	% Por ley	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Muebles y enseres	1.326,70	0,10	132,67	879,00	879,00	879,00	879,00	879,00	879,00	879,00	879,00	879,00
Equipo de cómputo	1.600,00	0,33	528,00	564,30	564,30							
Renovación de equipo de cómputo	1.802,34	0,33				594,77	594,77	594,77				
Equipo de oficina	330,00	0,10	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00
Maquinaria y equipo	28.732,00	0,10	2.873,20	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00	3.072,00
Vehículo	24.500,00	0,20	4.900,00	4.900,00	4.900,00	4.900,00	4.900,00					
Infraestructura	52.802,00	0,05	2.640,10	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80	1.892,80
Total (\$)	111.093,04		11.106,97	11.341,10	11.341,10	11.341,10	11.371,57	11.371,57	6.471,57	5.876,80	5.876,80	5.876,80

Fuente. Propuesta de inversiones, 2015

Tabla 81. Gastos de estudios y constitución

Detalle	Total
Estudio del proyecto	1.300,00
Readecuación del lugar	600,00
Trámites de constitución	1.000,00
Total (\$)	2.900,00

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tabla 82. Resumen de egresos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos de producción	208.918,44	231.805,70	254.366,11	278.357,64	303.862,81	317.138,18	331.091,89	345.766,01	361.205,76	377.459,65
Gastos administrativos	13.723,15	15.566,74	16.807,58	18.154,23	19.615,97	21.202,96	22.926,22	24.797,79	26.830,77	29.039,41
Gastos de ventas	10.058,88	11.126,32	11.888,99	12.711,53	13.599,02	14.556,96	15.591,36	16.708,74	17.916,20	19.221,44
Gasto depreciación	11.106,97	11.341,10	11.341,10	11.371,57	11.371,57	6.471,57	5.876,80	5.876,80	5.876,80	5.876,80
Gastos financieros	9.872,05	9.224,77	8.508,64	7.716,35	6.839,80	5.870,02	4.797,09	3.610,05	2.296,76	843,79
Gastos de estudios y constitución	2.900,00									
Total (\$)	256.579,49	279.064,64	302.912,42	328.311,32	355.289,17	365.239,70	380.283,37	396.759,40	414.126,28	432.441,10

Fuente. Presupuesto de inversiones y egresos, 2015

7.5 ESTADOS FINANCIEROS

7.5.1 ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA

Este balance representa la posición financiera de empresa, con los valores que da inicio las actividades en activos, pasivos y el capital.

Tabla 83. Estado de situación financiera

Activo		Pasivo	
Activos corriente	19.412,34	Pasivos largo plazo	100.000
Bancos	19.412,34	Préstamo por pagar	100.000,00
Activos no corrientes	131.510,70	Capital	53.685,54
Terreno	3.600,00	Inversión propia	53.685,54
Infraestructura	52.802,00		
Vehículo	24.500,00		
Maquinaria y equipo	28.732,00		
Menaje para la producción	18.620,00		
Equipo de computación	1.600,00		
Equipo de oficina	330,00		
Muebles y enseres	1.327,00		
Total activos (\$)	131.510,70	Total pasivos y capital (\$)	153.685,54

Fuente. Presupuesto de inversiones, 2015

7.5.2 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados representa la posición económica reflejada en la utilidad

Tabla 84. Estado de resultados de proyectos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos proyectados	290.178,00	322.315,21	356.420,46	392.594,91	430.944,50	446.760,17	463.156,27	480.154,10	497.775,76	516.044,13
Costos de producción	208.918,44	231.805,70	254.366,11	278.357,64	303.862,81	317.138,18	331.091,89	345.766,01	361.205,76	377.459,65
Utilidad bruta	81.259,56	90.509,51	102.054,35	114.237,27	127.081,69	129.621,98	132.064,38	134.388,09	136.570,00	138.584,47
Gastos administrativos	13.723,15	15.566,74	16.807,58	18.154,23	19.615,97	21.202,96	22.926,22	24.797,79	26.830,77	29.039,41
Gastos de ventas	10.058,88	11.126,32	11.888,99	12.711,53	13.599,02	14.556,96	15.591,36	16.708,74	17.916,20	19.221,44
Gastos por depreciación	11.106,97	11.341,10	11.341,10	11.371,57	11.371,57	6.471,57	5.876,80	5.876,80	5.876,80	5.876,80
Gastos financieros intereses	9.872,05	9.224,77	8.508,64	7.716,35	6.839,80	5.870,02	4.797,09	3.610,05	2.296,76	843,79
Gastos de estudios y constitución	2.900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad operativa	33.598,51	43.250,58	53.508,04	64.283,59	75.655,33	81.520,47	82.872,90	83.394,70	83.649,47	83.603,03
(-15%) Part.trabajadores	5.039,78	6.487,59	8.026,21	9.642,54	11.348,30	12.228,07	12.430,93	12.509,20	12.547,42	12.540,45
(=) Utilidad o pérdida antes de impuestos	28.558,73	36.762,99	45.481,83	54.641,05	64.307,03	69.292,40	70.441,96	70.885,49	71.102,05	71.062,58
Impuesto a la renta	6282,92137	8087,8577	10006,003	12021,032	14147,547	15244,328	15497,232	15594,808	15642,452	15633,767
Utilidad neta proyectada	22.275,81	28.675,13	35.475,83	42.620,02	50.159,48	54.048,07	54.944,73	55.290,68	55.459,60	55.428,81

Fuente. Presupuesto de inversiones, 2015

7.5.3 FLUJO DE EFECTIVO

El flujo de efectivo permite determinar la dinámica de la empresa en lo que tiene que ver a las entradas y salidas de efectivo.

Tabla 85. Flujo de efectivo

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión Inicial	-153.685,54										
Utilidad Operacional		33.598,51	43.250,58	53.508,04	64.283,59	75.655,33	81.520,47	82.872,90	83.394,70	83.649,47	83.603,03
(+)Depreciación		11.106,97	11.341,10	11.341,10	11.371,57	11.371,57	6.471,57	5.876,80	5.876,80	5.876,80	5.876,80
(-)Reinversión					1.802,34						
(-)Part. Trabajadores		5.039,78	6.487,59	8.026,21	9.642,54	11.348,30	12.228,07	12.430,93	12.509,20	12.547,42	12.540,45
(-)Impuestos		6282,9214	8087,8577	10006,003	12021,032	14147,547	15244,328	15497,232	15594,808	15642,452	15633,767
(+)Recuperación de inversión											31.380,44
(=) Flujo de caja neto proyectado	-153.685,54	33.382,78	40.016,23	46.816,93	52.189,25	61.531,05	60.519,64	60.821,53	61.167,48	61.336,40	92.686,05

Fuente. Presupuesto de inversiones, 2015

7.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se trata de alterar algunas variables como costos, precios, volumen de venta entre otros y examinar sus efectos en la rentabilidad (TIR o VAN). Si los indicadores experimentan un cambio significativo para pequeños cambios de las variables involucradas, entonces se dice que el proyecto es riesgoso a esa variable.

Tabla 86. Análisis de sensibilidad

Descripción de variables sensibles	Variación en %	VAN	TIR %	B/C	Evaluación
Costos de producción	10	48649,44	20	1,32	Viable
Gastos administrativos	10	135689,10	28	1,88	Viable
Precio de venta	-7	40.915,27	19	1,27	Viable

Fuente. Flujo de caja, 2015

Análisis

- ✓ El aumento de los costos de producción en 10%, que puede ser causado por el alza de sueldos e incremento de otros materiales. El descenso es significativo pero sigue siendo viable.
- ✓ En cuanto a los gastos administrativos al aumentar 10%, inciden moderadamente sobre el comportamiento del valor de los indicadores.
- ✓ En la disminución del precio de venta en -7%, su descenso es considerable pero sigue siendo factible.

De acuerdo al análisis formal y/o normal de las indicaciones financieras en su situación básica y sensibilizada, la implementación del presente estudio es viable en sus diversos componentes.

7.7 EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

La evaluación financiera permite determinar la factibilidad de proyecto para esto se aplicó los diferentes indicadores financieros como son: VAN, TIR, PRI, B/C.

7.7.1 COSTO DE OPORTUNIDAD Y TASA DE RENDIMIENTO MEDIO

Para determinar el costo de oportunidad se estableció tanto la tasa pasiva para el capital propio y la tasa activa para el capital financiado, según información recopilada del Banco Central se encuentra al 4,35% y la tasa activa del 10,15% de la Corporación Financiera Nacional.

Tabla 87. Determinación de la tasa de rendimiento medio

Descripción	Valor	%	Tasa de ponderación	Valor ponderado
Capital propio	53.685,54	34,93	4,35	151,95
Capital financiado	100.000,00	65,07	10,15	660,46
Total	153.685,54	100,00	14,50	812,41

Fuente. Investigación de campo, 2015

Tasa de rendimiento medio

$$\begin{aligned}
 Ck(\text{valor ponderado}) &= 8,12\% \\
 If(\text{inflación}) &= 3,67\% \\
 &((1+Ck)(1+If)-1) \\
 TRM &= ((1+Ck)(1+If)-1) \\
 TRM &= 0,12088 \\
 TRM &= 12,09\%
 \end{aligned}$$

7.7.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Está basado en los flujos deflactados del proyecto que presenta durante su vida útil, lo que desea explicar es que si resulta mayor a cero se considera una inversión favorable.

Tabla 88. Valor actual neto

Año	Inversión inicial	Entradas de efectivo	Factor de descuento 12,09%	entradas actuales
0	-153.685,54			-153.685,54
1		33.382,78	1,12	29.806,06
2		40.016,23	1,26	31.758,91
3		46.816,93	1,41	33.203,50
4		52.189,25	1,58	33.031,17
5		61.531,05	1,77	34.763,31

6	60.519,64	1,98	30.565,48
7	60.821,53	2,22	27.397,09
8	61.167,48	2,49	24.565,25
9	61.336,40	2,79	21.984,37
10	92.686,05	3,13	29.612,16
VAN			143.001,75

Fuente. Flujo de caja, 2015

$$VAN: -II + \frac{FNE}{(1+r)^1} + \frac{FNE}{(1+r)^2} + \frac{FNE}{(1+r)^3} \dots \dots + \frac{FNE}{(1+r)^n}$$

Éste análisis demuestra que el proyecto es factible de realizarlo; ya que su rentabilidad es de **143.003,75** dólares a tiempo real.

7.7.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

La tasa interna de retorno se fundamenta de acuerdo al tiempo en que se vaya recuperando parte de la inversión del proyecto, entre menor tiempo sea es una ventaja para la empresa

Tabla 89. Tasa interna de retorno (TIR).

Año	Entradas en efectivo	Factor 12,09%	Entradas actualizadas	Factor 29%	Entradas actualizadas
0	-153.685,54		-153.685,54		-153.685,54
1	33.382,78	1,12	29.806,06	1,29	25.878,13
2	40.016,23	1,26	31.758,91	1,66	24.106,16
3	46.816,93	1,41	33.203,50	2,15	21.775,32
4	52.189,25	1,58	33.031,17	2,77	18.840,89
5	61.531,05	1,77	34.763,31	3,57	17.235,59
6	60.519,64	1,98	30.565,48	4,61	13.127,90
7	60.821,53	2,22	27.397,09	5,94	10.239,32
8	61.167,48	2,49	24.565,25	7,67	7.974,90
9	61.336,40	2,79	21.984,37	9,89	6.201,86
10	92.686,05	3,13	29.612,16	12,8	7.241,10
VAN			143.001,75		-1.064,38

Fuente. Flujo de caja, 2015

$$TIR = Ti + (Ts - Ti) \frac{VANTi}{VANTi - VANTs}$$

$$TIR=29\%$$

Con éste análisis se determina que el proyecto es factible, ya que el TIR que se obtuvo es mayor que la tasa de rendimiento medio. Este indicador representa la rentabilidad que genera la inversión en un periodo de tiempo en términos porcentuales.

7.7.4 RELACIÓN BENEFICIO /COSTO.

Como su nombre lo indica no es sino dividir el beneficio esperado para el costo estimado, cuyo resultado es de 1,93 lo que significa que por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 93 centavos de dólares.

Tabla 90. Relación Beneficio /Costo.

Año	FNE	Factor 12,09%	FNEA
1	33.382,78	1,12	29.806,06
2	40.016,23	1,26	31.758,91
3	46.816,93	1,41	33.203,50
4	52.189,25	1,58	33.031,17
5	61.531,05	1,77	34.763,31
6	60.519,64	1,98	30.565,48
7	60.821,53	2,22	27.397,09
8	61.167,48	2,49	24.565,25
9	61.336,40	2,79	21.984,37
10	92.686,05	3,13	29.612,16
			296.687,29

Fuente. Flujo de caja, 2015

$$\frac{C}{B} = \frac{\sum FNEACTUALIZADOS}{INVERSIÓN}$$

$$\frac{C}{B} = \frac{296.687,29}{153.685,54}$$

$$\frac{C}{B} = 1,93$$

7.7.5 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Los inversionistas o empresarios recuperan su capital invertido a partir de 5 años, 9 meses y 12 días después de este tiempo comienzan a tener una utilidad total del proyecto.

Tabla 91. Periodo de recuperación de la inversión.

Años	Capital	Flujo Neto Deflactado	Recup. Capital	Tiempo de Recuperación
1	153.685,54	29.806,06	29.806,06	1 año
2		31.758,91	31.758,91	2 años
3		33.203,50	33.203,50	3 años
4		33.031,17	33.031,17	4 años
5		34.763,31	25.885,90	5 años
6				9 meses

Fuente. Flujo de caja, 2015

7.7.6 PUNTO DE EQUILIBRIO

Corresponde a determinar el nivel de ingresos que permiten cubrir los gastos.

Para el análisis del punto de equilibrio primeramente se clasificó los costos:

Tabla 92. Clasificación de costos

Costos fijos	Valor (\$)
Vestimenta	125,00
Mantenimiento equipo	1500,00
Sueldos administrativos	12.264,60
Servicios básicos	554,00
Servicios de comunicación	600,00
Mantenimiento computación	150,00
Útiles de oficina	154,55
Sueldos en ventas	5.738,88
Publicidad	1.340,00
Gasto interés	9.872,05
Depreciación	11.106,97
Gastos de estudios y constitución	2.900,00
Total	46.306,05
Costos variables	
Materia prima	161.700,00
Mano de obra	26.545,44
Empaques	3490,00
Servicios Básicos	6.507,00
Combustible y mantenimiento del vehículo	2.980,00
Total (\$)	201.222,44

Fuente. Presupuesto de inversiones, 2015

Para obtener el punto de equilibrio tanto en dólares como en cantidad se aplicó las siguientes fórmulas:

$$PE\$ = \frac{\text{Costo fijo}}{1 - \frac{\text{Costo variable}}{\text{Ventas}}}$$

$$PE. \text{ Unidades} = \frac{\text{Punto de equilibrio\$}}{PVu}$$

Tabla 93. Determinación del punto de equilibrio

Descripción	Valor \$	%	Costos fijos \$	Costo variable \$	Costo total \$	PE \$	PEQ
Primera							
Ingresos por ventas \$	80.605,00	27,78%	12.862,79	55.895,12	68.757,91	41.959,14	29.970,82
Cantidad (u)	57.575,00						
Precio (\$)	1,40						
Segunda							
Ingresos por ventas \$	89.817,00	30,95%	14.332,83	62.283,14	76.615,96	46.754,47	35.964,98
Cantidad (u)	69.090,00						
Precio (\$)	1,30						
Tercera							
Ingresos por ventas \$	96.726,00	33,33%	15.435,35	67.074,15	82.509,50	50.350,97	41.959,14
Cantidad (j)	80.605,00						
Precio (\$)	1,20						
Cuarta							
Ingresos por ventas \$	23.030,00	7,94%	3.675,08	15.970,03	19.645,12	11.988,33	11.988,33
Cantidad (u)	23.030,00						
Precio (\$)	1,00						
Total	290.178,00	100,00%	46.306,05	201.222,44	247.528,49	151.052,92	119.883,27

Fuente. Ingresos, 2015

El punto de equilibrio para el primer año en donde debe equilibrarse la venta es de 151.052,92 dólares, mientras donde debe equilibrarse la cantidad es de 119.883,27 Kg.

CAPÍTULO IX

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

8.1 GENERALIDADES

La estructura organizativa de la planta de manejo postcosecha de aguacate está proyectada a buscar una mejor relación entre: hombre, máquina y materias primas. Cuya relación permite mejorar la eficiencia y reducir los costos de producción. Para la gestión de las actividades se ha diseñado los lineamientos tanto estratégicos, organizacionales y legales, según las nuevas tendencias administrativas.

8.1.1 ASPECTO ESTRATÉGICO

a) Razón Social.

El proyecto está dirigido a los productores de la asociación Vuelta del Músico y sector Grandeza Nacional de la parroquia y cantón Mira. Dicha organización goza de personería jurídica y actualmente están integrados por 50 socios.

1. Políticas de la planta

- ✓ Cuidar la imagen de la planta dentro y fuera de sus instalaciones.
- ✓ Incentivar al trabajo en equipo y adaptación al horario fijado.
- ✓ Se efectuará capacitaciones y evaluaciones al personal de la planta.
- ✓ Las actividades a realizarse serán controladas bajo normativas legales.

2. Principios

- ✓ Apoyo a los proveedores de materia prima
- ✓ Compromiso de responsabilidad socio-económico del sector.
- ✓ Respaldo a empleados
- ✓ Trabajo en equipo

3. Valores

- ✓ Transparencia empresarial
- ✓ Compañerismo y ética
- ✓ Lealtad y compromiso

8.1.2 ASPECTO ORGANIZACIONAL

Dentro de este aspecto se presenta, la representación estructural de la planta y la identificación del puesto con su respectiva función.

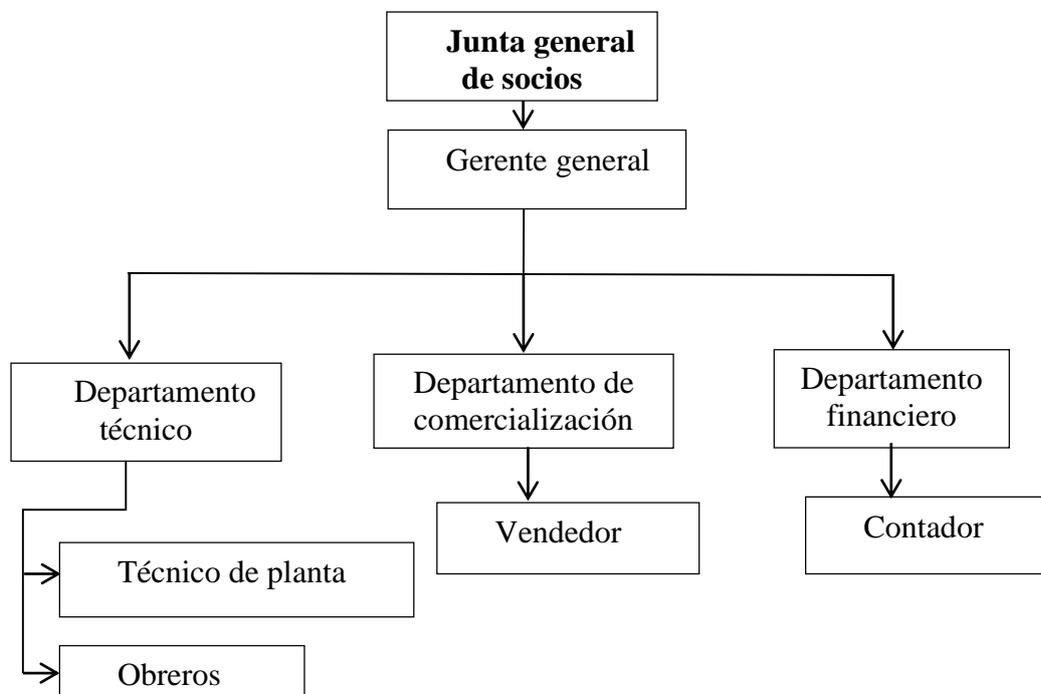


Figura 29. Organigrama de estructura organizacional

1. Junta general de socios

Esta junta estará conformado por todos los socios activos de la empresa y será el órgano supremo que pondrá normas, reglamentos, funciones y evaluará el buen funcionamiento de dicha entidad.

Funciones:

- ✓ Conocer y aprobar los estatutos, reglamentos y manuales necesarios para la planta.

- ✓ Elaborar un plan de desarrollo anual para establecer actividades a realizarse durante todo el año.
- ✓ Nombrar y remover al gerente general
- ✓ Conocer los estados financieros anuales

2. Gerente general

El gerente general encargado de organizar y controlar los recursos de la empresa, de él depende el buen funcionamiento de la planta porque está a su cargo todos los departamentos en función.

Funciones:

- ✓ Tomar decisiones adecuadas para planificar, organizar, coordinar y ejecutar la operatividad de la planta.
- ✓ Elaborar los presupuestos operativos de la planta.
- ✓ Establecer negociaciones con los clientes mayoristas.
- ✓ Contratar, renovar y sancionar al personal que labora en la entidad.
- ✓ Encargarse de la planificación comercial del producto.
- ✓ Realizar los contratos tanto con proveedores de materia prima y clientes, previo asesoramiento de los técnicos quienes se encargan de guiar.

Perfil:

Título. Ing. Administración de Empresas

Experiencia. Un mínimo de 2 años de experiencia

Formación. Planeación estratégica, procesos de administrativos generales, desarrollo organizacional, uso de computador y paquetes informáticos.

3. Técnico de planta

Encargado del controlar todos los procesos productivos planta, como también del personal que labora dentro.

Funciones:

- ✓ Realizar controles periódicos de la producción y presentar informes diarios a la Gerencia.
- ✓ Dirigir a los operarios.
- ✓ Realizar el respectivo control de lotes despachados.
- ✓ Controlar la calidad de la materia prima.
- ✓ Coordinar la realización de los análisis de control de calidad del producto terminado. Aplicar técnicas de mejoramiento en la producción, en base a estudios de rendimiento y productividad.
- ✓ Coordinar con el gerente el abastecimiento de los insumos necesarios al área de producción.

Perfil:

Título. Ing. Agroindustrial o técnico agroindustrial

Experiencia. 1 años de experiencia en acondicionamiento de productos y control de calidad.

Formación. Industria alimentaria y procesos productivos, uso de computador y paquetes informáticos.

4. Contador

El contador es el encargado de mantener al día las obligaciones tributarias ante el SRI de todas las transacciones comerciales generadas en la actividad de la empresa.

Funciones:

- ✓ Cumplir con las obligaciones tributarias de la planta en las fechas previstas.
- ✓ Asesorar en el ámbito contable y tributario a la gerencia.
- ✓ Registrar los pagos realizados por los clientes.

- ✓ Mantener un control de los inventarios, cuentas por cobrar y cuentas por pagar.
- ✓ Preparar informes financieros y balances mensuales.
- ✓ Llevar la contabilidad de manera permanente.
- ✓ Registrar las transacciones comerciales correctamente en las fechas exactas de haberlas realizado.

Perfil:

Título. Ing. En Contabilidad y Auditoría o Administración de empresas.

Experiencia. Un mínimo de 2 años de experiencia.

Formación. Leyes tributarias, laborales, declaración de impuestos, Normas Ecuatorianas de contabilidad, Uso de computador y paquetes informáticos.

5. Vendedor

El agente vendedor será el encargado buscar mercado y transportar la mercadería al lugar de entrega.

Funciones:

- ✓ Recibir las respectivas facturas para entregar al contador.
- ✓ Realiza las demás funciones que se le sean encomendadas.
- ✓ Promocionar el producto terminado
- ✓ Llevar el control sistematizado de las entradas y salida de los productos
- ✓ Presentar informes dando a conocer las ventas realizadas en las fechas requeridas
- ✓ Manejar el vehículo de la transportación del producto.
- ✓ Mantener el vehículo a fin de que se conserve en buen estado

Perfil:

Título. Bachiller, licencia de conducir

Experiencia. Mínimo de 2 años de experiencia

Formación. Relaciones humanas, conducción, uso de computador y paquetes informáticos.

6. Obrero

Esta persona se encuentra presente en todos los procesos de obtención de producto terminado aportando con la mano de obra directa.

Funciones:

- ✓ Cumplir con todos las ordenes de los superiores
- ✓ Obtener un producto de excelentes características
- ✓ Conocer los diferentes procesos

Perfil:

Título. Instrucción primaria o título de bachiller.

Experiencia. No se requiere experiencia.

Formación. Capacidad de organización y responsabilidad.

8.1.3 ASPECTO LEGAL

Para iniciar con el buen funcionamiento de la planta es necesario cumplir con los siguientes aspectos legales.

- ✓ Permiso de funcionamiento
- ✓ El Registro Único de Contribuyente (RUC)
- ✓ Patente Municipal
- ✓ Permisos de Salud Pública

CAPÍTULO X

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

9.1 ELABORACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL

Para realizar este análisis se utilizó la ficha ambiental, correspondiente al nivel II de contaminación que categorizó el Ministerio del Ambiente. Se estableció factores ambientales y socioeconómicos.

9.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Tabla 94. Proceso del diseño de elaboración de la ficha ambiental

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
Materiales, insumos, equipos	Fase del proceso	Impactos potenciales
Productos a distribuir: Producto alimenticio: aguacate fresco empacado Equipos: báscula, cámara frigorífica, horno microondas. Materiales: mesa de selección y clasificación, tina de lavado, gavetas, Insumos: agua y cloro	En construcción	Accidentes laborales, contaminación ambiental, ruido por el acceso de vehículos de carga pesada

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.

9.3.1 ÁREA DE IMPLANTACIÓN FÍSICA

✓ **Región geográfica**

La Asociación de Productores y Comerciantes “Vuelta del Músico” se encuentra ubicado en el sector Grandeza Nacional de la parroquia y cantón Mira, Provincia del Carchi.

✓ **Superficie del área de influencia**

La superficie del área de influencia directa es de 500 metros cuadrados que comprende la superficie del predio donde se está instalando el Proyecto.

✓ **Altitud**

2260 m.s.n.m

✓ **Clima**

En el lugar de estudio la temperatura máxima a la sombra es de 20,8 °C y la mínima es de 10,7°C, con una temperatura media de 15°C. En los días soleados la temperatura llega hasta 23°C. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 620 y 1.030mm y están repartidas en dos épocas; lluviosa de octubre a marzo y la época seca de abril a septiembre. INAMHI.

✓ **Ocupación actual del área de implantación**

El área seleccionada es para la planta de manejo postcosecha de aguacate y comercialización.

✓ **Pendiente, tipo, calidad permeabilidad del suelo, condiciones de drenaje**

El proyecto está instalado en un terreno con una pendiente baja y permeabilidad media. Las condiciones de drenaje están dadas por la topografía del sector en las que tranquilamente se construyen pozos sépticos para las aguas servidas y si no existe contaminación considerable del agua son utilizadas para regadío.

✓ **Hidrología, aire, ruido**

El sector al pertenecer al área rural de la parroquia y cantón Mira, no cuenta con alcantarillado, por lo que las aguas servidas son enviados a pozos sépticos. Mientras que el aire se encuentra en su estado puro por la existencia de vegetación. El ruido es considerable por la existencia del tránsito vehicular, porque está muy cerca a la panamericana.

9.3.2 ÁREA DE IMPLANTACIÓN BIÓTICA.

✓ Cobertura vegetal y fauna asociada

El área vegetativa del sector no ha sufrido grandes cambios, solamente se han reemplazado unas plantas por otras; eso es el caso del aguacate que ahora existe en todo el lugar; y por la construcción de casas se ha eliminado un poco de vegetación el cual no tiene mucho significado porque no afecta a la erosión. La población de fauna ha disminuido considerablemente, por las labores culturales que realiza el hombre para mantener sus parcelas limpias y con altos rendimientos. Ante todo esto aún existen animales que visitan el lugar o viven en él.

✓ Paisaje

El paisaje natural se ha visto afectado, porque se ha modificado su entorno con la presencia de vehículos y ruidos.

9.3.3 ÁREA DE IMPLANTACIÓN SOCIAL

✓ Demografía

Según el INEC (2010), en esta parroquia habitan 5.994 personas, de las cuales 3059 son mujeres y 2935 son hombres.

✓ Descripción de los principales servicios (salud, alimentación, educación).

El proyecto involucrado, está ubicado en el área rural de la parroquia del cantón Mira, específicamente en el sector Grandeza Nacional el cual cuenta con los servicios básicos necesarios, como agua entubada, luz eléctrica, teléfono, transporte. Y todas las instituciones tanto públicas como privadas se encuentran a solo 10 minutos del sector, ahí se puede encontrar escuelas, colegios, centro de salud, restaurants, cuerpo de bomberos, policía nacional, bancos y otros.

✓ **Actividades Socio-económicas**

La principal actividad económica de la parroquia es la agricultura entre los principales productos cultivados tenemos: granos, frutas y tubérculos de buena calidad. Estos productos son transportados por los comerciantes a los diferentes mercados de Ibarra, Quito, Cuenca y Guayaquil.

✓ **Organización Social**

La parroquia de Mira cuenta con 11 barrios, 3 urbanizaciones y 16 comunidades. La población es su mayoría es mestiza y una parte afro descendientes.

✓ **Aspectos Culturales**

Mira es conocido por las fiestas de la Virgen de la Caridad y la quema de la chamiza que se realiza en el mes de febrero. Además se la reconoce por el Tardón Mireño que elabora su gente. También cuenta con la única planta extractora de aceite de aguacate en Ecuador.

9.4 PRINCIPALES IMPACTOS

Tabla 95. Principales impactos ambientales

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Positivo / negativo	Etapas del proyecto
Medio bio-físico:	Alteración del paisaje	Negativo	Construcción
Paisaje			
Aire	Contaminación del aire	Negativo	Construcción
Flora y fauna	Eliminación de Flora y Fauna	Negativo	Construcción
Medio Socioeconómico:	Generación de empleo	Positivo	Construcción
Empleo			
Salud	Calidad de vida	Positivo - Negativo	Construcción
Educación	Generación de conocimientos	Positivo	Construcción
Comercio	Venta de productos	Positivo	Construcción

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

9.5.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.

Tabla 96. Programa de mitigación de impactos.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MITIGACIÓN					
Objetivos: Mitigar y controlar los impactos que pueden presentarse en la fase de operación del proyecto “Asociación Vuelta del Músico”.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira					PPM-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Aire: emisión de olores	Presencia de gases y polvo	Mantenimiento adecuado de la cámara de frío	Buen funcionamiento de la maquinaria.	Visual, registro de mantenimiento preventivo y correctivo, registro fotográfico.	6
		Humectar las entradas y salidas de la planta.	Minimización de la emanación de polvos.		4
Presencia de ruido	Emanación de ruido	Dar charlas y colocar avisos para que el personal evite hacer ruidos.	Minimizar el ruido	Visual y registro fotográfico	6

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

Tabla 97. Programa de manejo de desechos sólidos

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS					
Objetivos: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados en el Proyecto, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico” PMD-01					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Bio-Físico	Mal Manejo de los Desechos Sólidos	Reciclar y categorizar de acuerdo al tipo de material.	Cantidad de material reciclado y categorizado	Visual, fotográficos y Registros de salida y entrega	12
Salud	Inadecuada Disposición de los Desechos Sólidos	Colocar recipientes en lugares adecuados de la planta, para la recolección temporal de desechos sólidos; estos estarán rotulados y contarán con tapa.	Recipientes colocados y en uso.	Visual, Registros Físicos y Fotográficos.	1

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Tabla 98. Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN					
Objetivos: Capacitar al personal del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en la ley de Gestión Ambiental, a fin de que estos se instruyan en temas referentes al manejo ambiental del proyecto, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en el Reglamento Ambiental vigente.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira					PCC-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socio-económico: educación	Escasa información en el ámbito ambiental.	Capacitación sobre prevención de incendios, manejo de desechos y primeros auxilios.	Personal capacitado con capacidad de resolver y solucionar problemas ambientales.	Medios fotográficos y documentados. Personal de capacitación	12

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.

Tabla 99. Plan de relaciones comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
Objetivos: Dar a conocer a los pobladores de la zona la situación ambiental actual del proyecto, con el fin de desarrollar con normalidad sus operaciones en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia Mira					PRC-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socio económico	Falta de Socialización con el sector involucrado	Apoyar a los moradores del sector y lugares aledaños en las necesidades e inquietudes que tengan con el proyecto. Escuchar las sugerencias de la población para mantener el medio ambiente bien cuidado y evitar desastres naturales.	El proyecto se desarrollará en completa normalidad y en armonía con la población. La población se sentirá parte del proyecto.	Oficios recibidos y entregados. Registro Fotográfico.	12

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.5 PLAN DE CONTINGENCIAS

Tabla 100. Plan de contingencias.

PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
Objetivos: • Organizar la prevención de la salud y de la seguridad del Personal del proyecto. Aplicar profesionalmente la prevención a los accidentes del trabajo. Obtener el aseguramiento de la calidad exigida. Proporcionar al trabajador los conocimientos necesarios para manejar con garantías de seguridad. Evitar los accidentes, dentro y fuera del proyecto.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia Mira					PRC-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto Identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Biofísico y socio – económico	Emergencias por accidentes laborales o catástrofes naturales.	Listado de los teléfonos de emergencia de las principales instituciones: Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Cruz Roja. Hacer conocer al personal todas las instalaciones de la planta y las medidas de protección y prevención. Asignación de responsabilidades a cada uno del personal .	Reducción de riesgos en el trabajo y ubicación de extintores y señalética necesaria.	Visual, Registros Fotográficos.	3

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Tabla 101. Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
Objetivos: •Controlar la salud y seguridad del personal involucrado en el proyecto. Aplicar profesionalmente la prevención a los accidentes del trabajo. Obtener el aseguramiento de la calidad exigida. Proporcionar al trabajador los conocimientos necesarios para manejar con garantías de seguridad. Evitar los accidentes, dentro y fuera de la planta postcosecha.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira					PRC-01
RESPONSABLE: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socio –económico: Salud y educación	Afectación a la Salud Desconocimientos de normas de seguridad y primeros auxilios	El personal que labora dentro de la planta y que realice labores de operación deberá contar con el equipo de protección personal como son: botas de seguridad, mascarilla, gafas, gorros, cascos, guantes y uniforme completo. Su uso debe ser obligatorio, dependiendo de las actividades a realizar. Al personal se le debe capacitar sobre primeros auxilios y normas de seguridad; es indispensable el uso de botiquín.	Buena salud del personal. Cero accidentes laborales. Señalética visible y ubicada correctamente. Instalación del Botiquín de primeros Auxilios.	Registro de Accidentes. Visual. Registro de entrega de EPPs- Equipo de protección Personal.	12

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Tabla 102. Plan de monitoreo y seguimiento

PLAN DE REHABILITACIÓN					
Objetivos: Monitorear y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales que se han propuesto en el presente Plan de Manejo Ambiental para la operación del proyecto, las mismas que deberán ser ejecutadas de manera planificada, cumpliendo las actividades programadas en el desarrollo del proyecto.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira					PMS-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Bio-físico: paisaje	Contaminación por desechos sólidos	Manejo de desechos sólidos: debe reflejarse la procedencia, volúmenes, tipo de residuos, disposición temporal, tratamiento y disposición final.	Ubicación de recipientes para clasificar los desechos codificados.	Visual y registros fotográficos.	12
Socio-económico salud	Afectación a la salud del personal	Control médico de los trabajadores.	Buena salud del personal.	Registro del control médico.	12
	Seguridad Laboral	Dotación de equipo de protección personal.	Uso del equipo de protección personal.	Visual y registros de entrega.	6

Fuente. Investigación de campo, 2015

9.5.8 PLAN DE REHABILITACIÓN

Tabla 103. Plan de rehabilitación

PLAN DE REHABILITACIÓN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN					
Objetivos: Mantener las instalaciones de la planta en buenas condiciones para operar.					
Lugar de aplicación: Ubicación del proyecto, Sector Grandeza Nacional, parroquia y cantón Mira					PRC-01
Responsable: Asociación de productores y comerciantes “Vuelta del Músico”					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Bio-físico: Paisaje	Impacto Visual	Eliminar el criadero de hierbas en las afueras de la instalación y mantener en buenas condiciones la infraestructura de la planta tanto interna como externa., mediante la remodelación y pintado.	Imagen visual positiva.	Visual y registro fotográfico.	12

Fuente. Investigación de campo, 2015

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

- ✓ El estudio de mercado determinó una demanda insatisfecha de aguacate fresco empacado de 1.220 TM/año; la planta va a satisfacer al mercado con el 29% de demanda que equivale a 350 TM anuales.
- ✓ El canal de comercialización de aguacate fresco empacado inicia con la compra de materia prima a productores, pasando por la planta agroindustrial, distribuidores mayoristas y minoristas, terminando con la venta del producto al consumidor final.
- ✓ Según el método cualitativo de puntajes ponderados, determinó que el sitio idóneo para instalar y montar la planta, es el sector San Joaquín perteneciente a la cabecera cantonal de Mira, con una calificación mayor de 438 con relación a los demás sitios propuestos.
- ✓ La planta agroindustrial tiene un dimensionamiento de construcción de obra física de 449,50 m², distribuidos en siete ambientes, como: recepción y pesado de materia prima de 24,60 m², clasificación I, lavado y escurrido de 26,40 m², clasificación II y empaque 22,20 m², enfriamiento 50,20 m², depósitos de envases y herramientas de 16,10 m², áreas administrativas de 62,30 m², parqueadero y espacio de tránsito de 214 m².
- ✓ Según la demanda insatisfecha, la capacidad de producción semanal total de la planta para aguacate fresco empacado es de 12,75 TM, con un rendimiento del proceso del 94%.
- ✓ Para evitar la contaminación cruzada del producto final con la materia prima, se diseñó la línea de recorrido del proceso en forma lineal, el cual va de la mano con la distribución del personal, normas de calidad INEN, maquinarias y equipos.

- ✓ La inversión total del proyecto, es 153.685,54 dólares, donde 100.000,00 dólares serán financiados por la Corporación Financiera Nacional. Mientras la institución interesada gestora del proyecto aportará con 53.685,54 dólares.

- ✓ El análisis financiero determinó los siguientes indicadores: La Tasa Interna de Retorno (TIR) 29%; Valor Actual Neto (VAN) 143.003,75 dólares y la relación Beneficio / costo de 1,93. Estos indicadores califican los criterios de factibilidad financiera de recuperación de la inversión. El tiempo de recuperación de la inversión es de 5,9 años, es decir que el negocio es rentable.

- ✓ La implementación de la planta agroindustrial generará seis plazas de trabajo directo y 50 familias proveedoras de materias primas, que vienen hacer las plazas de trabajo indirectas.

- ✓ La planta agroindustrial tendrá un nivel de efecto sobre el agua y el aire, medianamente negativo, debido a los distintos procesos de producción y mantenimiento de la planta.

10.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Una vez realizado el estudio del proyecto, se concluyó que el proyecto es factible por lo tanto, se recomienda iniciar con la siguiente etapa que es la ejecución del proyecto.

- ✓ Se recomienda realizar capacitaciones a productores de aguacate como a trabajadores de la planta sobre cosecha, postcosecha y comercialización del producto, mediante talleres o seminarios.

- ✓ Para obtener un buen rendimiento en la producción de aguacate, se recomienda contratar un técnico agrónomo, el cual brinde asesoramiento especializado en siembra, cultivo y cosecha.

- ✓ Finalmente para una óptima comercialización, se recomienda realizar convenios con instituciones públicas y privadas, con la finalidad de evitar intermediarios y fortalecer el canal de comercialización.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Agustí, M. (2010). *Fruticultura*. Madrid: Mundi-Prensa.
- ✓ Baca, U. G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- ✓ Bosquez, M. E. y Colina, I. M. *Procesamiento térmico de frutas y hortalizas*. México: Trillas.
- ✓ Carbonel, V. J. (2011). *Proyectos agroindustriales y agronegocios* . Lima: Macro E.I.R.L.
- ✓ Córdoba, P. M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Colombia: Ecoe Ediciones
- ✓ Cerdas M., Montero M., & Díaz E. (2006). *Manual de pre y poscosecha de aguacate (Persea americana)*. Centro de investigaciones agronómicas, Universidad de Costa Rica.
- ✓ Duran, R. F. (2009). *Cultivos rentables de clima cálido*. Colombia: Grupo Latino.
- ✓ García J. y Novoa A. (2006). *Diseño y construcción de una cámara frigorífica automática de tres toneladas para la congelación de pulpa de fruta para la empresa el Guayabal*. Tesis Ing., Mecánico. Sangolquí. Escuela Politécnica del ejército.
- ✓ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ec.). (2010). Censo de Población y Vivienda 2010.
- ✓ Jácome W. (2005). *Bases teóricas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Ibarra: editorial universitaria.

- ✓ Kader, A., y Arpaia, M. (2014). *Aguacate (palta): Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha*. Universidad de California, agricultura y recursos naturales.
- ✓ La subsecretaria de fomentos a los agronegocios SFA (2011), *monografía de cultivo de aguacate*. México.
- ✓ Mera V., y Zambrano S. (2013). *Factibilidad de una planta procesadora y comercializadora de pasta de aguacate (persea americana), en el cantón Chone*. Tesis Ing. Agroindustrial. Calceta. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.
- ✓ Mora A. y Téliz D. (2007). *El aguacate y su manejo integrado*. Mexico: Mundi-Prensa.
- ✓ Murcia, J. D. (2009). *Proyectos Formulación y criterio de evaluación*. Colombia: Alfaomega Colombia S.A
- ✓ Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1755, (2015).). *Frutas frescas aguacate*. Requisitos
- ✓ Pilatasig A. y Manrique D. (2013). *Cálculo de una instalación frigorífica para una cámara de refrigeración de brócoli*. Tesis Ing. Mecánico. Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- ✓ Puerto, E.C. (2010). *Guía técnica para el diseño de cuartos fríos* .Universidad de Colombia sede Bogotá, Facultad de ingeniería, departamento de ingeniería mecánica.
- ✓ Ramírez, J. (2002). *Nueva Enciclopedia de la Refrigeración*, Barcelona Grupo editorial Ceac.
- ✓ Rivas, C. K. (2012). *Guía ilustrada de especies agrodiversas en el Ecuador*. Cuenca: Centro Gráfico Salesiano.
- ✓ Sandoval A, A., Forero,L. F. & Garcia, L. J. (2010). *Postcosecha y transformacion de aguacate: agroindustria rural innovadora*. Bogota.

- ✓ Singh R. y Heldman D. (2009). *Introducción a la ingeniería de alimentos*. Zaragoza: editorial Acribia S.A.
- ✓ Vaquero E. y Ayuga F. (1993). *Diseño y construcción de industrias Agroalimentarias*. Madrid: Mundi-Prensa.
- ✓ Yabrudy, J. (2012). *El aguacate en Colombia estudio de caso de los montes de María en El Caribe colombiano. Revista Documentos de trabajo sobre Economía regional*. CO. Vol. 08. No. 171.
- ✓ Zapata E., Ochoa S., Ceja J., Gomez A., y Rios F. (2014). *Manual técnico poscosecha aguacate hass (Persea americana Mill)*.
- ✓ (www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_aguacate, 05-02-2016).
- ✓ (<http://www.calidadymanejodeaguacate.com>. 05-04-2015.)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ✓ GPC: Gobierno Provincia del Carchi.
- ✓ MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- ✓ GAD MIRA: Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Mira.
- ✓ BCE: Banco Central del Ecuador.
- ✓ INEN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.
- ✓ INIAP: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
- ✓ FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- ✓ SIGAGRO: Dirección del Sistema de Información Geográfica para el Sector Agropecuario
- ✓ OFIAGRO: Oficina de Estudios para el Sector Agrícola
- ✓ ODP: Potencial de Reducción de la Capa de Ozono
- ✓ GWP: Potencial de Calentamiento Global
- ✓ AISI: Instituto Americano del Hierro y el Acero
- ✓ CFN: Corporación Financiera Nacional
- ✓ PMA: Plan de Manejo Ambiental
- ✓ BPM: Buenas Prácticas de Manufactura
- ✓ SUIA: Sistema Único de Información Ambiental

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de las encuestas a productores de la asociación Vuelta del Músico y sector Grandeza Nacional.

1. ¿Qué variedad de aguacate cultiva en su finca?

Tabla 1. Variedad de aguacate

Variedad	Frecuencia	%
Variedad fuerte	45	98
Variedad hass	1	2
Variedad nacional	0	0
Total	48	100

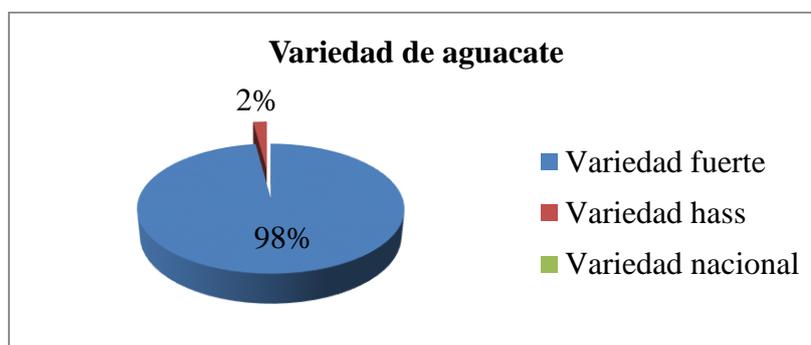


Figura 1. Variedad de aguacate

Análisis:

De acuerdo a la investigación realizada, la variedad de aguacate más cultivada en el sector Grandeza Nacional, es la variedad fuerte que abarca el 98% de productores; esto se debe en gran medida a que este tiene mayor demanda por el consumidor, ya sea por la costumbre o por gusto, seguido de un 2% de la variedad hass, que es más bien utilizado para exportación y no tiene mucha aceptación por el mercado nacional y la variedad nacional con escasos árboles y son utilizados especialmente para obtener patrones o consumo en el hogar.

2. ¿Cuántas hectáreas posee, a que distancia siembra y cuál es la edad del aguacate?

Tabla 2. Distancia de siembra del aguacate

Distancia de siembra m ²	Frecuencia	Nº hectáreas	%
5x5	1	2	2
6x6	3	2	6
7x7	17	25	35
8x8	12	11	25
9x9	15	18	31
Total	48	58	100

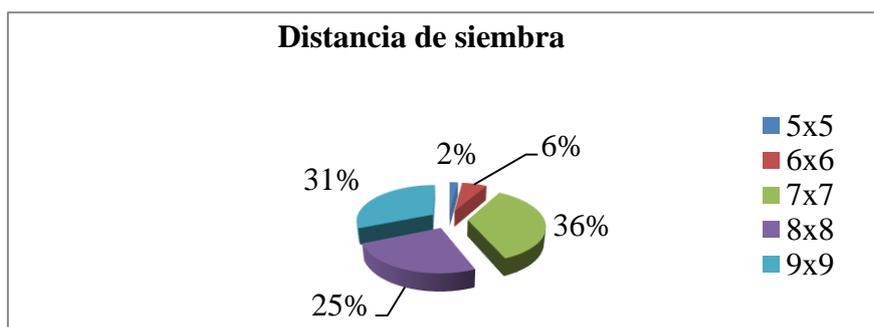


Figura 2. Distancia de siembra

Análisis:

En las encuestas realizadas a los productores, indican que 35% es sembrado a una distancia de 7x7 m², el cual ocupa 25 hectáreas. Mientras que el 31% dice que la mejor distancia de siembra es 9x9 m², con alrededor de 18 hectáreas. El 25% es a una distancia de 8x8 m², esta siembra lo realizaban años atrás y abarca 11 hectáreas de aguacate. En cambio el 6% es de 6x6 m² que ocupa 2 hectáreas y el 2% es de 5x5 m² y solamente son 2 hectáreas. El productor afirma que en dichas distancias de siembra, tienen mejor rendimiento en la producción.

3. ¿Qué edad tienen las plantas?

Tabla 3. Edad de plantas

Edad plantas años	Frecuencia	Nº hectáreas	%
< 4	1	2	2
4 a 6	8	3	17
6 a 8	9	5	19
8 a 10	17	27	35
> 10	13	21	27
Total	48	58	100

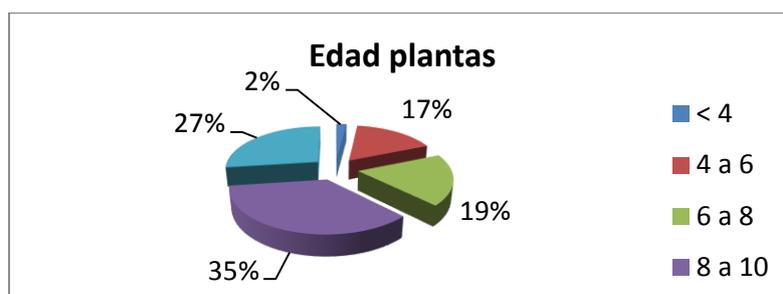


Figura 3. Edad de plantas

Análisis:

Según datos obtenidos, el 35% de encuestados indica que sus plantas tienen de 8 a 10 años de siembra y ocupa 17 hectáreas. Mientras que el 27% dicen que sus plantaciones son mayores de 10 años, en 21 hectáreas. El 19% explica que sus plantas tienen una edad de 6 a 8 años, en una extensión de 5 hectáreas, el 17% que abarca 3 hectáreas son plantas que tienen 4 a 6 años. Y el 2% son plantas menores a 4 años que abarcan 2 hectáreas. Esto explica que la mayor cantidad de plantas se encuentran en producción, para efectuar las cosechas.

4. ¿Cada qué tiempo cosecha?

Tabla 4. Tiempo de cosecha

Tiempo de cosecha	Frecuencia	%
Mensual	27	56
Semestral	16	33
Anual	0	0
Semanal	3	6
Quincenal	2	4
Total	48	100

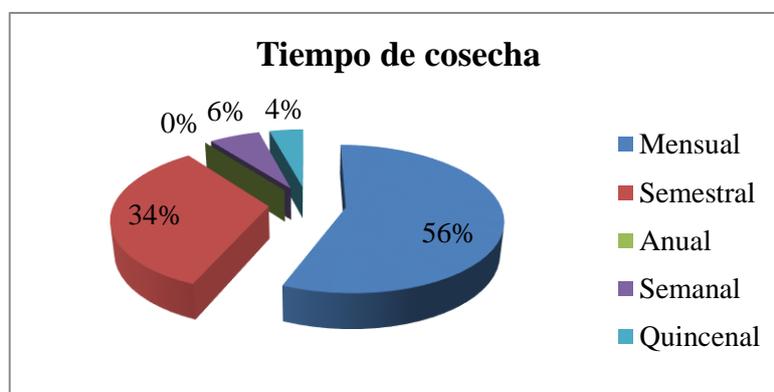


Figura 4. Tiempo de cosecha

Análisis:

El 56% de encuestados, indica que la cosecha es realizada mensualmente, para evitar desperdicio ya que no toda la fruta sale en un tiempo fijo. Mientras que el 34% explica la cosecha lo realizan semestralmente, porque cosechan de una vez toda la producción y evitan pérdida de tiempo. Otra parte del 6% indica que cosecha es realizada semanalmente porque así lo requiere el comprador. Y el 4% realiza la cosecha cada quince para evitar el deterioro de la fruta y por decisión del comprador también.

5. ¿Qué cantidad de aguacate cosecha al año?

Tabla 5. Rendimiento de aguacate

Rendimiento de aguacate kg/año	Frecuencia	%
< 1000	2	4
1000 a 3000	2	4
3000 a 5000	5	10
5000 a 7000	8	17
7000 a 10000	12	25
> 10000	19	40
Total	48	100

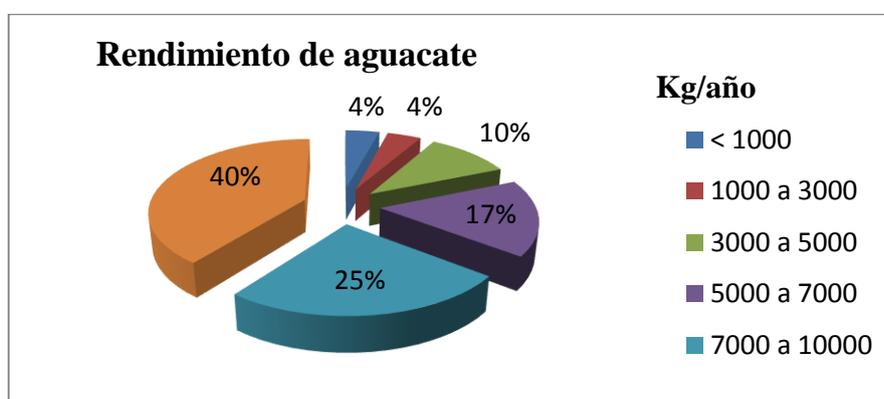


Figura 5. Rendimiento de aguacate kg/año

Análisis:

De acuerdo a datos obtenidos, el 40% de encuestados indica que cosechan más de 10000 kg de aguacates por año en una hectárea, por otra parte el 25% explican que produce de 7000 a 10000 kg de aguacate, un 17% mencionan cosechar de 5000 a 7000 kg de aguacates, el 10% produce de 3000 a 5000 kg de aguacate, mientras que solo el 4% indica cosechar de 1000 a

3000 kg y otro 4% cultivan menos de 1000 Kg de aguacate, este último se obtiene por ser plantas que recién están empezando su producción.

6. Cree usted que sus rendimientos son:

Tabla 6. Rendimiento del aguacate

Rendimiento	Frecuencia	%
Alto	8	17
Medio	29	60
Bajo	11	23
Total	48	100

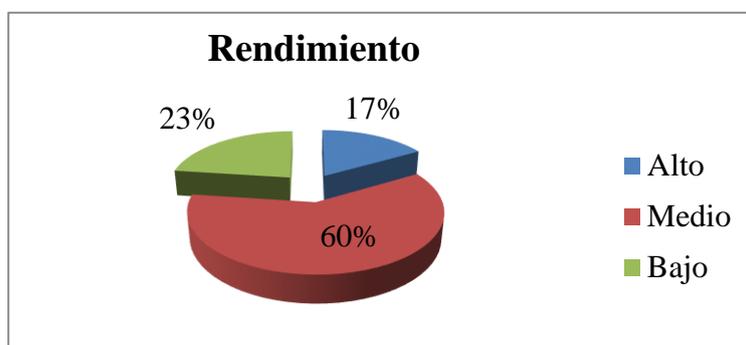


Figura 6. Rendimiento del aguacate

Análisis:

El rendimiento en la producción de aguacate varía de acuerdo al cuidado que reciben las plantas, es así que 60% de encuestados mencionan tener un rendimiento medio porque no proporcionan el debido tratamiento a la planta. El 23% indican tener bajo rendimiento, porque desconocen la forma de cultivo y descuidan sus huertos. Y el 17% dicen tener un rendimiento alto porque dicen cuidar sus plantas y dar un debido trato al huerto.

7. ¿Qué dificultades ha encontrado en la producción de aguacate?

Tabla 7. Dificultades en la producción de aguacate

Dificultad en producción de aguacate	Frecuencia	%
Plagas y enfermedades	11	23
Fertilización	10	21
Comercialización	15	31
Cosecha	12	25
Total	48	100

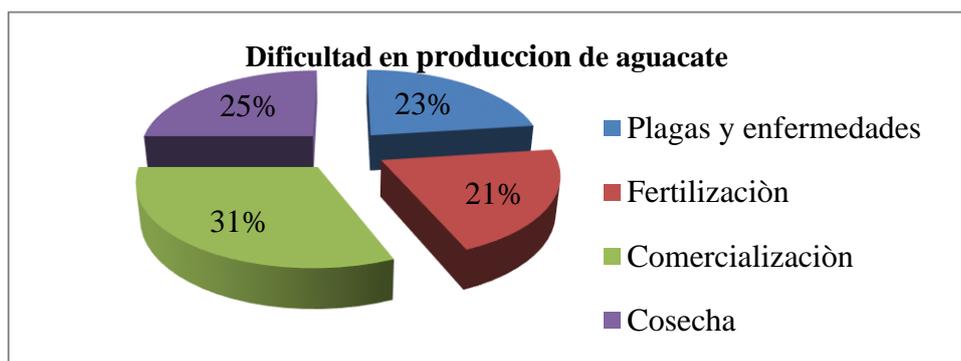


Figura 7. Dificultades en la producción de aguacate

Análisis:

El 31% de encuestados mencionan tener dificultades en la comercialización del aguacate, porque explican recibir propuestas de compra a precio no real y a un costo bajo. Un 25% indica tener problemas en la cosecha de la fruta porque existen desperdicios y reclamos por parte del comprador. Otra parte del 23% indica tener problemas con plagas y enfermedades ya que algunas de estas acaban con la planta y fruto. Y el 21% con fertilización, puesto que desconocen la forma más indicada para realizar esta actividad.

8. Ha recibido capacitación en las áreas de:

Tabla 8. Capacitación en diferentes áreas

Capacitación	Frecuencia	%
Producción	7	15
Cosecha	3	6
Postcosecha	1	2
Costo	0	0
Comercialización	2	4
Ninguno	35	73
Total	48	100

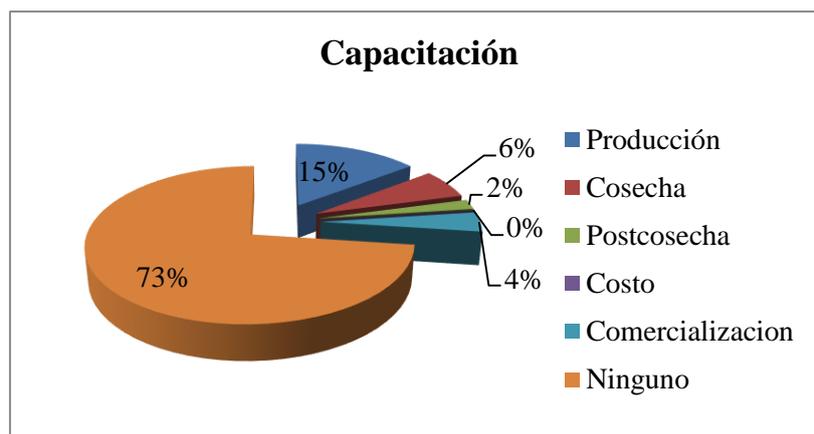


Figura 8. Capacitación en diferentes áreas

Análisis:

Según la información obtenida, el 73% de encuestados indican no haber recibido capacitación en ninguna de las áreas mencionadas, ya que no han escuchado de alguna de ellas, no ha habido invitación o por falta de tiempo. El 15% se ha capacitado en producción, porque en ese aspecto la mayoría de instituciones proporcionan ayuda con el técnico. Mientras que el 6% indica que se ha capacitado en cosecha, dirigiéndose a otros lugares para adquirir este conocimiento. El 4% recibió capacitación en comercialización pero de diferentes productos incluido el aguacate y apenas el 2% ha recibido capacitación en postcosecha, ellos mencionan haber tenido interés en esa área.

9. ¿Quién impone los precios de venta del aguacate?

Tabla 9. Asignación de precios

Asignación de precios	Frecuencia	%
Usted	0	0
Mercado	20	42
Negociante	28	58
Total	48	100

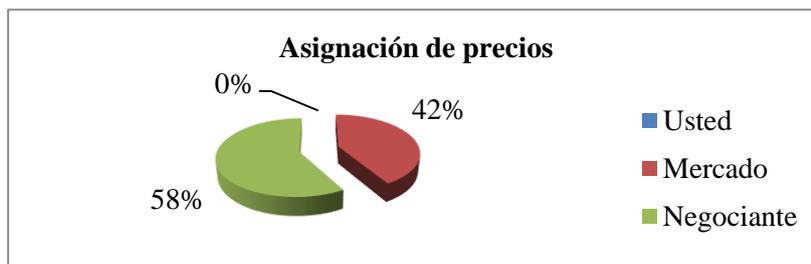


Figura 9. Asignación de precios

Análisis:

En los datos obtenidos, el 58% de encuestados indica que quien impone el precio de venta del aguacate es el negociante, porque ellos buscan el producto en finca y plantean el precio a conveniencia. Mientras que el 42% dice que quien impone el precio es el mercado porque es según la cantidad de producto que exista.

10. La producción de aguacate la vende mayormente en:

Tabla 10. Venta de aguacate

Venta de aguacate	Frecuencia	%
Finca	39	81
Mercado mayorista	5	11
Directo al consumidor	4	8
Total	48	100

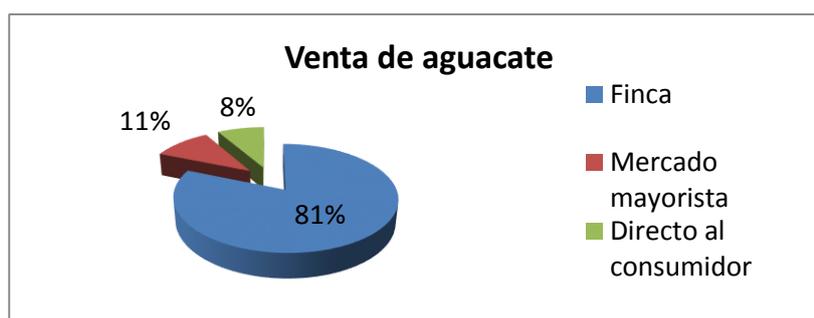


Figura 10. Venta de aguacate

Análisis

En las encuestas realizadas, el 81% de productores indican que la venta es realizada directamente en finca a donde debe dirigirse el comprador, ellos explican que es más

conveniente ese negocio porque la compra está garantizada y evitan pérdida de tiempo. Otra parte del 11% indica que van al mayorista para realizar la venta porque explican que venden al precio real en que se encuentra. Y el 8% dicen vender directamente al consumidor porque pagan a un precio justo y existe mayor rentabilidad.

11. ¿La venta del producto es por?

Tabla 11. Forma de venta

Forma de venta	Frecuencia	%
Unidad	3	6
Ciento	38	79
Gavetas	1	2
Kilogramos	1	2
Costales	5	10
Total	48	100

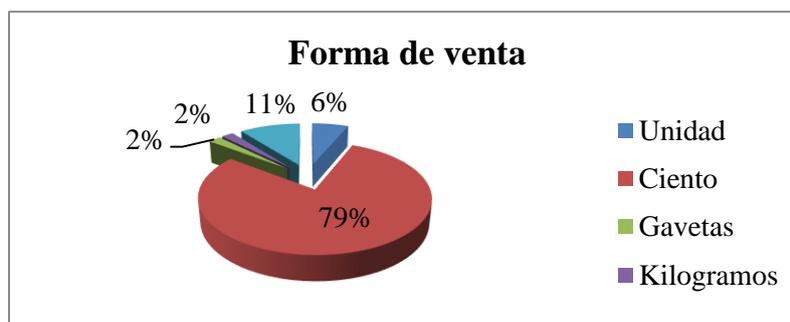


Figura 11. Forma de venta

Análisis

El 79% de encuestados, informa que realizan la venta en cientos porque explican que es la forma más segura y confiable. Mientras que un 10% comercializan en costales, ellos dicen que en el costal va incluido el aguacate de diferente tamaño y tiene un costo bueno. Un 6% realiza la venta por unidades, indican tener poca producción y entregar directamente al consumidor. También un 2% venden por gavetas y otro 2% por kilogramos, ellos informan que así lo requiere el comprador.

12.¿Qué precio tiene el aguacate?

Tabla 12. Precio del aguacate por unidad

Categoría	Producción baja (\$)		Producción alta (\$)	
	Producción	%	Producción	%
Primera	35	41	20	50
Segunda	25	29	12	30
Tercera	15	18	6	15
Cuarta	7	8	2	5
Quinta	3	4	0	0
Total	85	100	40	100

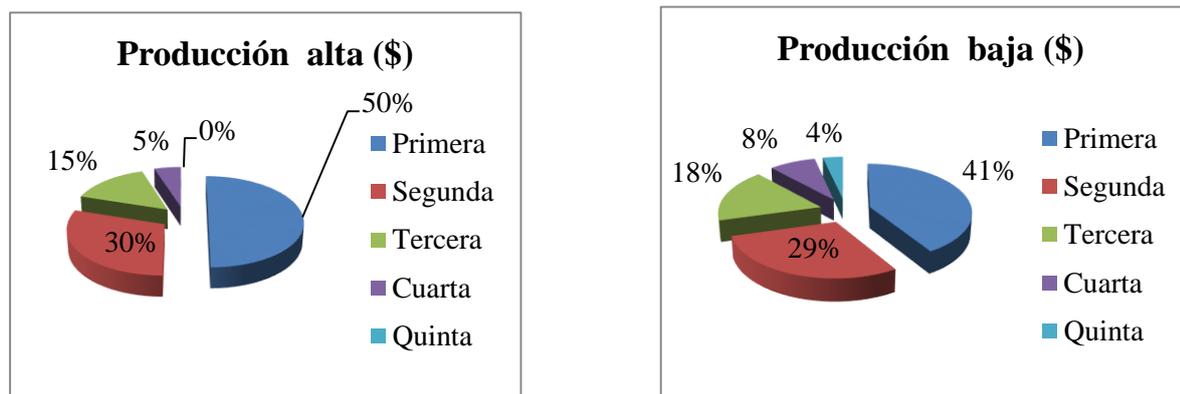


Figura 12. Precio de aguacate

Análisis:

Según datos obtenidos, el productor indica que cuando existe producción baja el precio es alto, llegando a costar la primera hasta 35 USD el ciento, la segunda 25 USD, la tercera 15 USD, la cuarta 7 USD y la quinta 3 USD, precios excelentes pero por un corto tiempo. Mientras que cuando la producción es alta, el precio del aguacate baja llegando a valer el ciento de primera a 20 USD, la segunda 12 USD. Tercera 6 y la cuarta 2 USD, precios que al productor incomoda y no es rentable para la producción.

13. Al momento de vender su producto. ¿A qué plazo le paga el comprador?

Tabla 13. Plazo de pago

Plazo de pago	Frecuencia	%
Inmediato	43	90
Ocho días	3	6
Quince días	1	2
Treinta días	1	2
Más de treinta días	0	0
Total	48	100

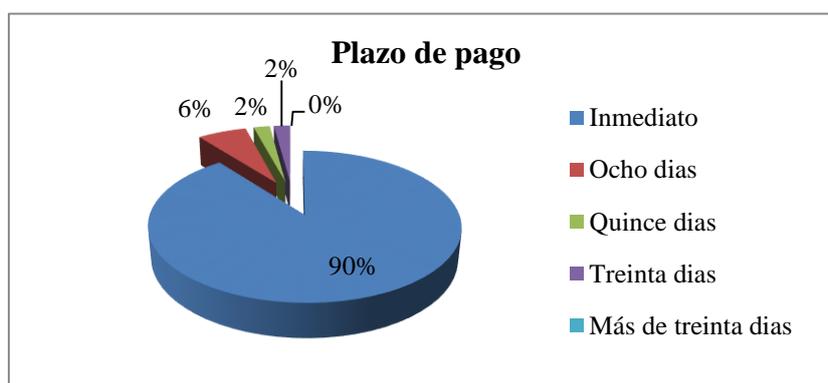


Figura 13. Plazo de pago

Análisis:

Según información obtenida, el 90% de encuestados indica que el negocio de compra venta del aguacate es de inmediato porque explican que es su principal ingreso económico y el medio de subsistencia. Mientras que el 6% informa que la cancelación del dinero después de la venta es en ocho días. Y un 2% indica la cancelación del dinero producto de la venta del aguacate es en quince días o en treinta días. Esta proporción que si da un plazo de pago al comprador explica que lo hace porque el comprador es conocido y de confianza.

14. Actualmente la competencia en la producción de aguacate es:

Tabla 14. Competencia de producción

Competencia de producción	Frecuencia	%
Alta	41	85
Media	7	15
Baja	0	0
Total	48	100

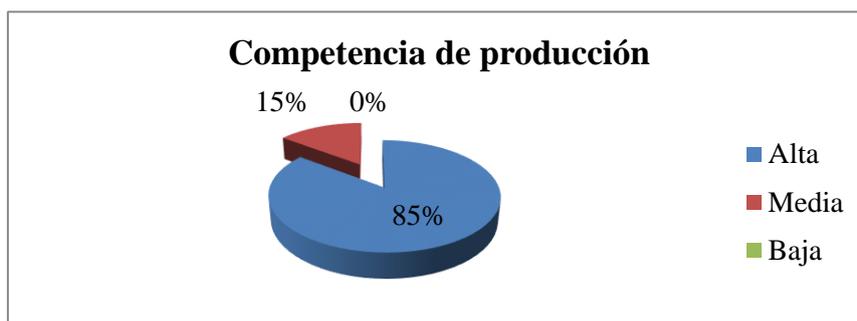


Figura 14. Competencia de producción

Análisis:

El 85% de encuestados comentan que en la actualidad la competencia en la producción de aguacate es alta, esto se debe a que existen numerosas plantaciones con este producto, que en tiempos pasados fue muy rentable este cultivo. Mientras que el 15% indica que la competencia es media porque todavía existe rentabilidad aunque por mínima que sea.

15. ¿Estaría de acuerdo en que funcione una planta de manejo postcosecha para aguacate (centro de acopio) en su sector?

Tabla 15. Aceptación de la planta de manejo postcosecha para aguacate

Aceptación de la planta postcosecha	Frecuencia	%
Si	48	100
No	0	0
Total	48	100



Figura 15. Aceptación de la planta de manejo postcosecha para aguacate

Análisis:

De acuerdo a datos obtenidos, se obtuvo que el 100% de encuestados acepta que funcione una planta de manejo postcosecha para aguacate en el sector, porque explican que evitarían pérdidas en la producción y mejoraría sus ingresos económicos. Además indican que la venta será a un precio justo y confiable.

Anexo 2. Encuesta a consumidores de aguacate

1. ¿En su hogar cuantas personas viven habitualmente y cuantas personas consumen aguacate?

Tabla 1. Conformación de hogar

Conformación de hogar	Frecuencia	%
1 a 3 personas	88	23
4 a 6 personas	253	67
7 a 9 personas	32	8
≥10 personas	7	2
Total	380	100



Figura 1. Conformación de hogar

Análisis:

En las encuestas realizadas a los consumidores, se obtuvo que el 67% de hogares integran de 4 a 6 personas, en donde uno que otro no consume aguacate. El 23% de encuestados indican que su hogar está conformado por alrededor de 3 personas, de las cuales casi todos consumen este productos, esto se debe a que son hogares nuevos o simplemente la familia tiene otros interés. Mientras que el 8% informan ser una familia grande que van de 7 a 9 personas, donde están incluidos suegros, tíos, primos, etc. Y el 2% indican ser de 10 o más personas y obviamente no todos consumen aguacate.

2. ¿Cuántos aguacates consume con respecto a la respuesta de la pregunta anterior?

Tabla 2. Consumo mensual de aguacate

Conformación de hogar	Consumo mensual (Kg)
1 a 3 personas	2,4
3 a 6 personas	3,7
6 a 9 personas	6,3
≥10 personas	8

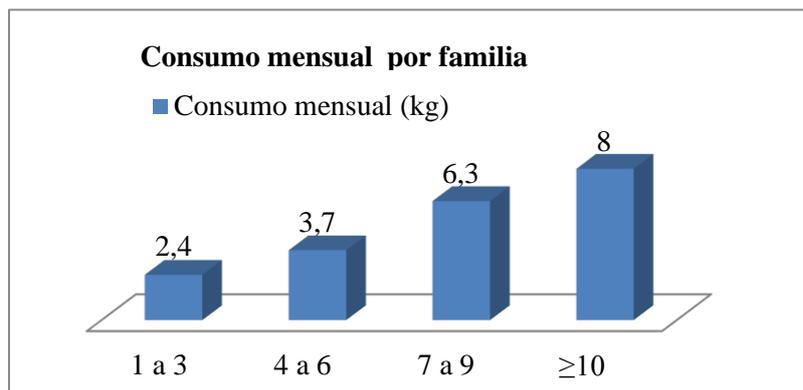


Figura 2. Consumo mensual de aguacate

Análisis:

En un hogar, mientras más numerosa es la familia existe mayor consumo de producto, es así que en un hogar de diez o más personas consumen alrededor de 8 kg de aguacate al mes. 6,3 kg de producto es consumido en un hogar que habitan de seis a nueve personas, mientras que 3,7 kg es consumido por tres a seis personas. Y 2,4 kg es consumido por de uno a tres personas.

3. ¿Con qué frecuencia usted consume aguacate?

Tabla 3. Frecuencia de consumo de aguacate

Consumo de aguacate	Frecuencia	%
Todos los días	33	9
Una vez por semana	200	53
Una vez cada 15 días	74	19
Una vez al mes	46	12
De vez en cuando	27	7
Total	380	100

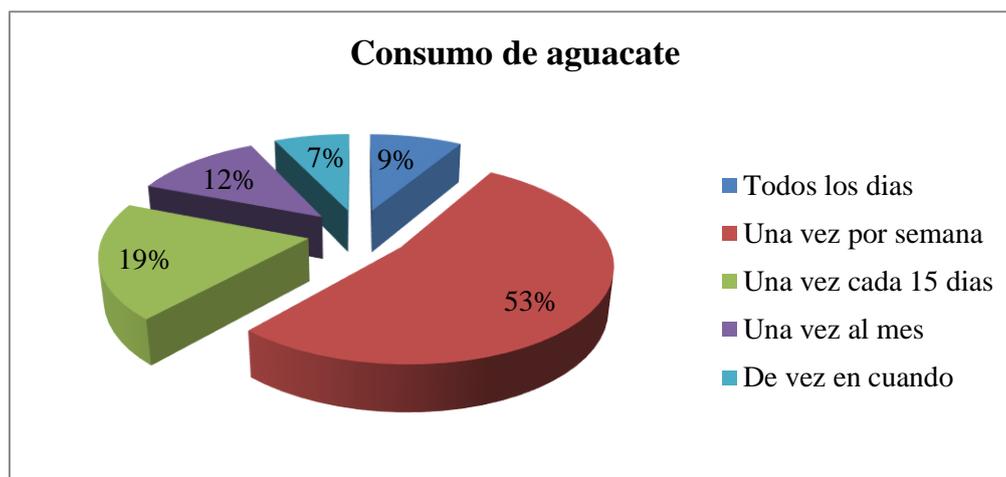


Figura 3. Frecuencia de consumo de aguacate

Análisis:

El 53% de encuestados indican que consumen aguacate una vez por semana, porque explican que realizan el mercado cada siete días y en la mayoría de los casos este producto es adquirido maduro. Mientras que el 19% aseguran consumir cada 15 días, porque indican que el dinero no alcanza. El 12% consume una vez al mes porque prefieren otros productos. Otra parte del 9% informa consumir todos los días porque se encuentra muy cerca de ellos Y el 7% consume de vez en cuando porque no son acostumbrados a consumir este producto.

4. ¿Por qué razón consume usted aguacate?

Tabla 4. Razón de consumo

Razón de consumo	Frecuencia	%
Porque es bueno	86	23
Porque combina con otros alimentos	142	37
Porque le gusta	127	33
Por salud	25	7
Total	380	100

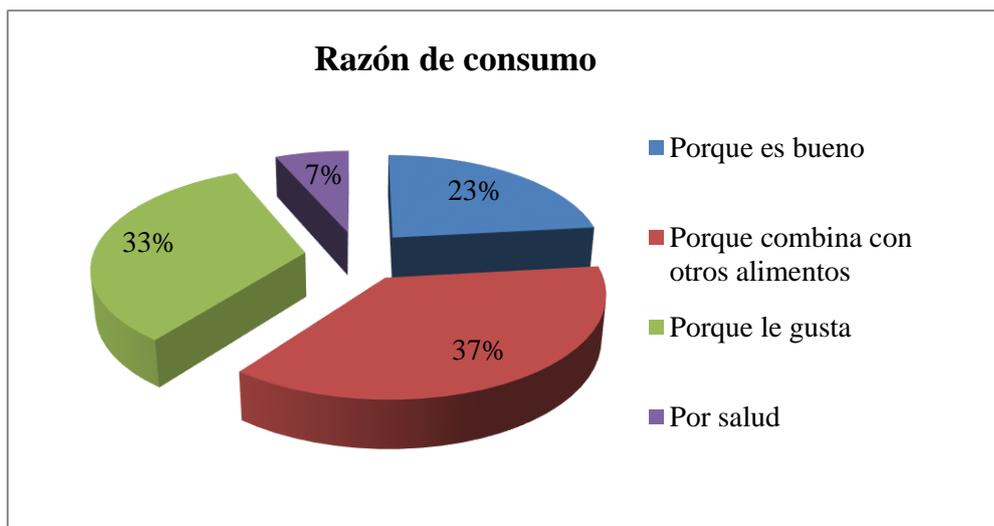


Figura 4. Razón de consumo

Análisis:

De acuerdo a datos obtenidos, el 37% de encuestados indican que consumen aguacate porque se puede combinar con otros alimentos, el 33% informa consumir este producto porque le gusta, mientras que el 23% consume porque es bueno y el 7% indica consumir por salud.

5.¿Qué variedad consume frecuentemente?

Tabla 5. Variedad de aguacate preferida

Variedad preferida	Frecuencia	%
Fuerte	296	78
Hass	45	12
Nacional	39	10
Total	380	100

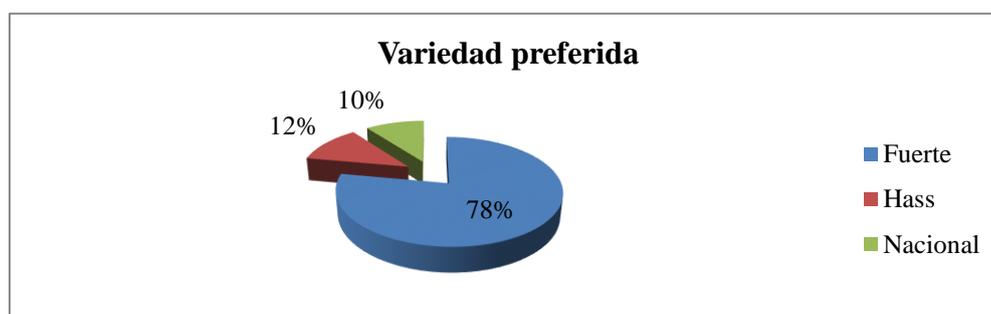


Figura 5. Variedad de aguacate preferida

Análisis:

El 78% de encuestados indican que prefieren consumir la variedad Fuerte o Guatemalteca porque explican que tiene un agradable sabor y es más confiable. Mientras que el 12% informan que prefiere la variedad hass porque tiene una pulpa más consistente y el 10% indica consumir el aguacate nacional porque dicen ser saludable y es utilizado como remedio.

6.¿Dónde compra usted el aguacate?

Tabla 6. Poder de compra del aguacate

Poder de compra	Frecuencia	%
Tienda	37	10
Mercado	150	40
Supermercado	55	14
Frutería	138	36
Total	380	100

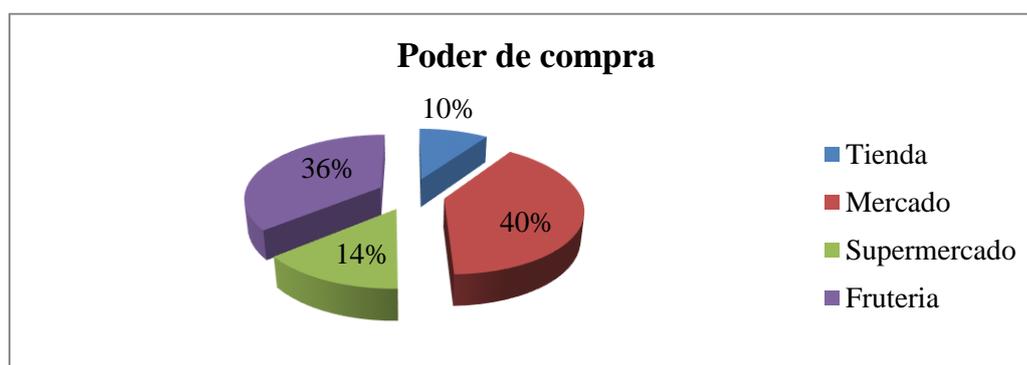


Figura 6. Poder de compra del aguacate

Análisis:

En los datos obtenidos, el 40% de encuestados indican que compran el aguacate en el mercado porque indican que existe fruta de diferente tamaño, variedad, precio y firmeza; mientras que el 36% informan que compran en una frutería porque se existe variabilidad de frutas, el 14% compra en el supermercado porque explican que es más higiénico y seguro de consumir. Y el 10% indican que compran en tiendas porque este lugar se encuentra más cercano a su vivienda y se puede comprar cualquier día de la semana.

7. ¿Cuál es el precio de compra?

Tabla 7. Precio de compra

Categoría	Precio de compra x unidad	%
Primera	0,55	35
Segunda	0,42	27
Tercera	0,33	21
Cuarta	0,25	16
Total	1,55	100

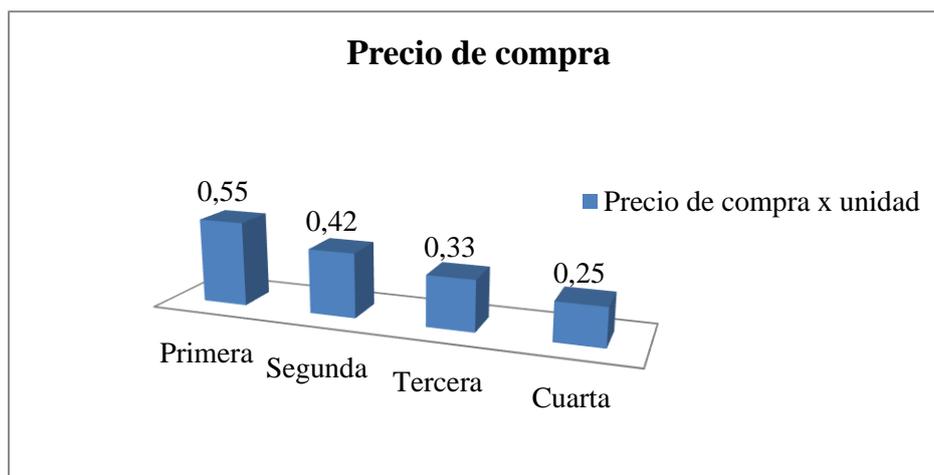


Figura 7. Precio de compra

Análisis:

En las encuestas realizadas a los consumidores indican que ellos compran el aguacate de acuerdo al tamaño, es así que un aguacate de primera o grande tiene un precio de 0,55 cent/usd, mientras que un mediano o segunda de 0,42 cent/usd, un pequeño o tercera a 0,33 cent/usd y uno de cuarta a 0,25 cent/usd. Todo esto indica que el precio varía de acuerdo al tamaño de la fruta.

8. ¿Cuáles son las cualidades que le gustaría tener de esta fruta para adquirirla?

Tabla 8. Cualidades de la fruta

Cualidades de la fruta	Frecuencia	%
Buena apariencia	96	25
De calidad	120	32
Maduro	91	24
Semimaduro	73	19
Total	380	100

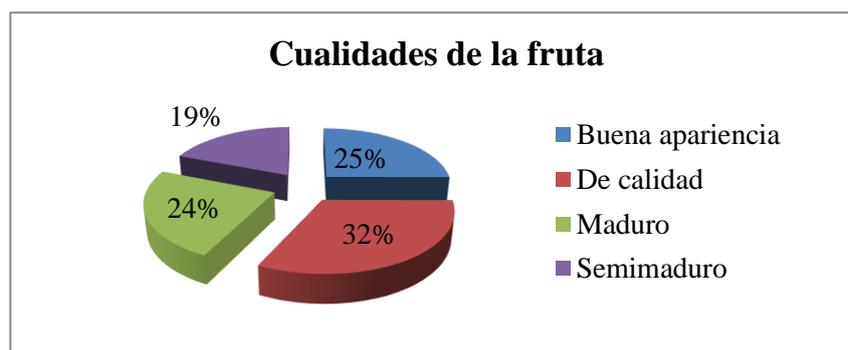


Figura 8. Cualidades de la fruta

Análisis:

Según datos obtenidos el 32% de consumidores informan que les gustaría adquirir un producto de calidad porque así se sentirían satisfechos al consumirlos y confiados. El 25% de encuestados indican que adquirirían un producto que tenga buena apariencia porque de eso depende como se encuentra el fruto. Mientras que el 24% dicen que les gustaría adquirir un fruto listo para consumir es decir maduro. Y el 19% informa que les gustaría adquirir un fruto semimaduro para que dure mayor tiempo y poder consumirlos con tranquilidad.

9.¿Cómo califica usted los aguacates que se cultivan en Mira?

Tabla 9. Apreciación del aguacate de Mira

Apreciación del aguacate de Mira	Frecuencia	%
Buena calidad	344	91
Baja calidad	9	2
Mala calidad	0	0
Desconocen el lugar	27	7
Total	380	100

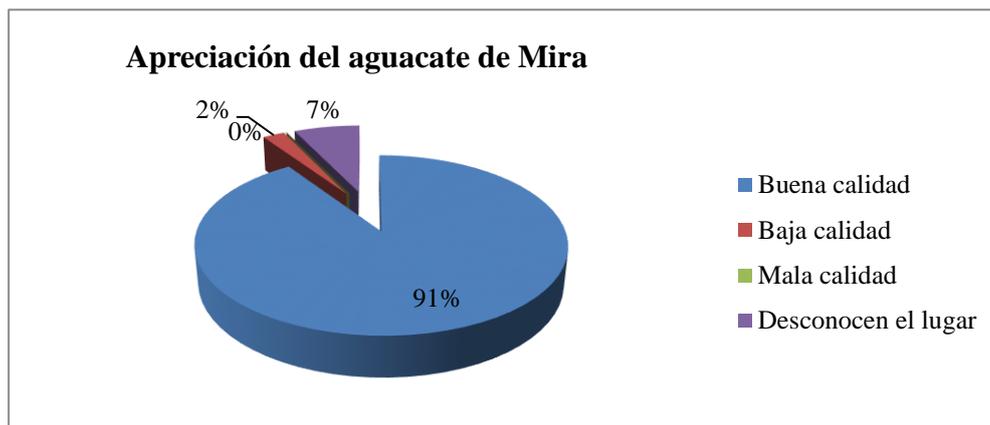


Figura 9. Apreciación del aguacate de Mira

Análisis:

En la investigación realizada, el 91% de encuestados reconocen que el aguacate de Mira es de buena calidad, mientras que el 2% menciona que es de baja calidad porque al momento de consumirlo tiene un sabor raro, y el 7% desconocen el lugar porque informan que este producto se cultiva en varios lugares de la región.

10. ¿Le gustaría que esta fruta provenga de un lugar donde realicen buenas técnicas de cosecha, postcosecha e higiene?

Tabla 10. Preferencia del aguacate que provenga de un lugar donde realicen buenas técnicas de cosecha, postcosecha e higiene

Preferencia	Frecuencia	%
Si	370	97
No	10	3
Total	380	100



Figura 10. Preferencia de aguacate de calidad

Análisis:

De las encuestas realizadas se obtuvo que el 97%, están dispuestos adquirir esta fruta de un lugar donde realicen buenas técnicas de cosecha, postcosecha e higiene, porque argumentan que el producto será de buena calidad y se sentirán seguros al consumirlo. Mientras que 3% no adquirirían el aguacate en este lugar porque explican que tienen sus propios árboles, ya tienen proveedor o simplemente buscan cantidad y no calidad.

Anexo 3. Costos de producción de aguacate

Labor o actividad	Tecnología de cultivo	Unidad	Establecimiento			Producción		
			Cantidad	Costo	Total/ha	Cantidad	Costo	Total/ha
1. Análisis de laboratorio	Análisis completo de suelo	Análisis	1	23	23	1	23	23
	Análisis foliar	Análisis	0	19	0	1	19	19
2. Preparación del suelo	Tractor (arada)	hora	4	12	48	0	0	0
	Tractor rastrada	hora	2	12	24	0	0	0
3. Variedad	Fuerte	Plantas	200	2,8	560	0	0	0
4. Plantaciones	Distancia de plantación 7x7 m							
	Trazado	jornal	3	10	30	0	0	0
	Hoyado (0,5 m, de largo, ancho y profundidad)	jornal	6	10	60	0	0	0
	Fertilización de fondo	jornal	2	10	20	0	0	0
	Plantación	jornal	2	10	20	0	0	0
	Riego	jornal	2	10	20	0	0	0
5. Fertilización	Humus	kg	1560	0,1	156	0	0	0
a) Fertilización fondo	10-30-10	kg	78,5	1,2	94,2	0	0	0
	Sulpomag	kg	78,5	0,52	40,82	0	0	0
	Urea	kg	3,5	0,97	3,395	0	0	0
	Nitrofoska	kg	3,5	4,5	15,75	0	0	0
b) Fertilización de mantenimiento	Al mes de la plantación	jornal	1	6	6	0	0	0
	10-30-10	kg	46	1,2	55,2	167	1,2	200,4
	Urea	kg	26,5	0,67	17,755	127	0,67	85,09
	Sulpomag	kg	33,5	0,52	17,42	266	0,52	138,32
	Gallinaza	m3	30	15	450	30	15	450
	Aplicación	jornal	4	10	40	3	10	30

6. Labores culturales	Deshierba y coronamiento	jornal	6	10	60	10	10	100
	Riego	jornal	9	10	90	18	10	180
7. Control químico de malezas	Paraquat	litro	2	6,78	13,56	4	6,78	27,12
	Ranger, Glifocor	litro	3	12,8	38,4	6	12,8	76,8
	Urea	kg	2	0,97	1,94	4	0,97	3,88
	Aplicación	jornal	2	10	20	4	10	40
8. Controles fitosanitario	Control de pulgon	jornal	1	10	10	2	10	20
	Diazinon	litro	0,16	14	2,24	1	7	7
	Control de ácaros	jornal	1	10	10	4	10	40
	Avamectina	litro	0,038	98	3,724	0,66	98	64,68
	Azufre micrinizado	kg	0	3,1	0	3,5	3,1	10,85
	Control de Sphacemola y actracnosis	jornal	1	10	10	4	6	24
	Mancozeb	kg	0,5	8,18	4,09	6,5	8,18	53,17
	Kocide	kg	0	0	0	6,5	13,75	89,375
	Control del gusano cesto y barrenador del fruto	jornal	0	0	0	4	6	24
	Metomil	kg	0	0	0	1,1	49,48	54,428
	Control de anillado del pedúnculo	jornal	0	0	0	4	10	40
	Kocide	kg	0	0	0	6,5	13,75	89,375
	Mancozeb	kg	0	0	0	6,5	8,18	53,17
9. Cosecha	Saquillos	saco	0	0	0	300	0,12	36
	Cosecha manual	jornal	0	0	0	25	10	250
10. Postcosecha	Selección y clasificación	jornal	0	0	0	6	10	60
	Empaque y despacho	jornal	0	0	0	4	10	40
11. Costos directos	Total				1965,494			2329,658
12. Rendimiento	Rendimiento promedio	Kg	0			27000		

Fuente. Investigación de campo, 2015

Anexo 4. Norma INEN para aguacate

El proceso de acondicionamiento de aguacate se regirá de acuerdo a la norma del instituto de normalización INEN, que a continuación de describe:



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 1755
Segunda revisión
2015-xx

FRUTAS FRESCAS. AGUACATE. REQUISITOS.

FRESH FRUIT. AVOCADO. SPECIFICATIOS.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, frutas, frutas frescas, aguacate, requisitos.
ICS: 67.080.10

11
Páginas

NTE INEN 1755

2015-xx

Norma Técnica Ecuatoriana	FRUTAS FRESCAS. AGUACATE. REQUISITOS.	NTE INEN 1755:2015
---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el aguacate (*Persea americana* Mill), de la familia Lauráceas, variedad: "Hass" y "Fuerte" destinadas al consumo en estado fresco, después de su madurez fisiológica. Se excluye el aguacate para el procesamiento industrial.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 1334-1 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1735, *Embalajes de madera para frutas y hortalizas. Requisitos*

NTE INEN 1750, *Hortalizas y frutas frescas. Muestreo*

NTE INEN 1751, *Frutas frescas. Definiciones y clasificación*

NTE INEN CODEX 193 *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos*

NTE INEN ISO 2173, *Productos vegetales y de frutas. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico (IDT)*

NTE INEN ISO 6633, *Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación del contenido de plomo. Método de espectrofotometría de absorción atómica sin llama (IDT)*

CAC/RCP 53 *Código de prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas.*

4. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1751 y las que a continuación se detallan:

4.1 Aguacate de la variedad Hass. El fruto es de forma ovoide, de piel arrugada y textura corchosa, su color característico va del verde mate al negro, la masa varía de 140 g – 400 g, la semilla es pequeña de forma esférica. La pulpa es de color verde amarillento, suave y sin fibra (tipo mantequilla) el contenido de aceite oscila entre 20% - 23%.



Figura 1. Aguacate de la variedad "Hass"

4.2 Aguacate de la variedad "Fuerte". Fruto de piel lisa en toda su superficie, de forma aperada o periforme y de color verde claro a verde oscuro, la masa varía de 170 g - 500 g, semilla de tamaño mediano, la corteza es de 1 mm de espesor, su pulpa es verde claro y no tiene fibra, el contenido de aceite oscila de 18% a 22%. Se lo conoce también con el nombre común de "guatemalteco".

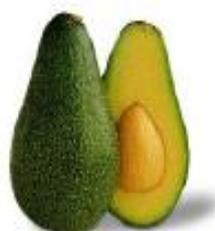


Figura 2. Aguacate de la variedad "Fuerte"

4.3 Madurez fisiológica. Es la etapa en la cual un fruto al ser cosechado puede continuar con su ontogenia y desarrollar las características gustativas óptimas.

4.4 Madurez comercial. Estado en que el fruto ha adquirido sus características deseables de consumo: apariencia, consistencia, textura, sabor y aroma.

4.5 Penetrabilidad o consistencia. Es un parámetro que indica la dureza de la fruta, el cual indica su grado de madurez.

4.6 Pedúnculo. Raballo del fruto con que se une al tallo.

4.7 Lenticela. Poros epidérmicos que sirven para el intercambio gaseoso.

4.8 Envase. Es todo material primario (contacto directo con el producto) o secundario que contiene o recubre un producto, y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y facilitar su manipulación.

4.9 Embalaje o empaque. Es la protección al envase y al producto alimenticio mediante un material adecuado con el fin de resguardarlo de daños físicos y agentes exteriores, facilitando de este modo su manipulación durante el transporte y almacenamiento.

4.10 Daño mecánico. Daño causado por cortes, compresiones, impactos y raspaduras por vibración en la fruta.

5. CLASIFICACIÓN

5.1 Clasificación según el grado de calidad

Independiente del calibre y del color, el aguacate se clasifica en tres grados de calidad que se definen a

a) Grado "extra". Los aguacates de este grado deben ser de calidad superior. Su forma y color deben ser característicos de la variedad. No deben tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves de la cáscara, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase. Todos los frutos deben poseer pedúnculo

b) Grado 1. Los aguacates de este grado deben ser de buena calidad y poseer el color y la forma característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- Defectos leves de forma y coloración;
- Defectos leves de la cáscara (suberosidad, lenticelas ya sanadas) y quemaduras producidas por el sol; la superficie total afectada no debe ser superior a 4 cm².

En ningún caso los defectos deben afectar a la pulpa del fruto. Cuando haya pedúnculo, podrá presentar daños leves en el receptáculo.

c) Grado 2. Esta categoría comprende los frutos que no pueden clasificarse en las categorías anteriores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en 6.1. Se admiten los siguientes defectos, siempre y cuando los frutos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- Defectos de forma y coloración
- Defectos de la cáscara (suberosidad, lenticelas ya sanadas) y quemaduras producidas por el sol; la superficie total afectada no debe superar 8 cm².

En ningún caso los defectos deben afectar a la pulpa del fruto. Cuando no haya pedúnculo, podrá presentar daños en el receptáculo.

d) No clasificado. Todo aguacate que no clasifica en ningún grado antes mencionado.

5.2 Clasificación según el rango de masa

El aguacate según la masa del fruto (ver 8.1), se clasifica de acuerdo a:

TABLA 1. Clasificación para variedad "Fuerte"

Rango	Masa unitaria, g
A (grande)	> 350
B (mediano)	225 - 350
C (pequeño)	< 225

TABLA 2. Clasificación para variedad "Hass"

Rango	Masa unitaria, g
A (grande)	> 250
B (mediano)	180 - 250
C (pequeño)	< 180

5.3 Clasificación según las tolerancias

Se admiten tolerancias de calidad y tipo en cada unidad de empaque para los productos que no cumplan los requisitos de la categoría indicada, según las tolerancias el aguacate se clasifica en:

NTE INEN 1755

2015-xx

- a) **Grado extra.** Se admite hasta el 5% en número o en masa de frutos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos del Grado 1.
- b) **Grado 1.** Se admite hasta el 10% en número o en masa de frutos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos del Grado 2.
- c) **Grado 2.** Se admite hasta el 10% en número o en masa de frutos que no satisfagan los requisitos de ésta categoría, en esta categoría se admite máximo hasta el 20% en número o en masa de frutos sin pedúnculo.

Tolerancias de calibre. Para todas las categorías se acepta hasta el 10% en número o en masa de frutos, que corresponda al rango inmediatamente inferior o superior, al señalado en el empaque.

6. REQUISITOS

6.1 Generalidades

6.1.1 En todas las categorías, de conformidad con los requisitos especiales y las tolerancias permitidas, los aguacates deben:

- Estar enteros y exentos de daños mecánicos;
- Deben excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que haga que no sean aptos para el consumo;
- Estar limpios y exentos de cualquier materia extraña visible;
- Estar exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- Estar exentos de daños causados por plagas;
- Estar exentos de daños causados por altas y bajas temperaturas;
- Estar exentos de humedad externa anormal;
- Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños.
- El fruto maduro no debe tener sabor amargo.

6.2 Requisitos específicos.

6.2.1 El aguacate deben cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla:

TABLA 4. Requisitos físico químicos de los aguacates

	Unidad	Madurez fisiológica	Madurez comercial	Método
Sólidos solubles	%(fracción másica)			NTE INEN ISO 2173
Variedad Hass		6-7	>8	
Variedad Fuerte		5-6	>8	
Penetrabilidad ^a	Pa (N/m ²)			
Variedad Hass		49x10 ⁵ -529,x10 ⁴	58,8x10 ⁴ -68,6x10 ⁴	Ver 8.2
Variedad Fuerte		421,4x10 ⁴ -450,8x10 ⁴	19,6x10 ⁴ -29,4x10 ⁴	
Materia seca ^b	%(fracción másica)			Ver 8.3
Variedad Hass		21	-	
Variedad Fuerte		20	-	

^a Cuando se requiera expresar el resultado en kg/lom² dividir para 9,8x10⁴

^b La cantidad de materia seca está relacionada con la cantidad de aceite. Ver apéndice Y

6.2.2 Plaguicidas

El aguacate no deben exceder los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos en la siguiente tabla:

TABLA 3. Límite máximo de residuos de plaguicidas para el aguacate

Plaguicida	LMR
Metaxilo	0,2 mg/Kg
Endosulfan	0,5 mg/Kg
Metoxifenzida	0,7 mg/Kg
Tebufenozida	1 mg/Kg
Tiabendazol	15 mg/Kg *
Bromuro Inorgánico	75 mg/Kg
* El LMR incluye el tratamiento post-cosecha de la materia prima.	

6.2.3 Contaminantes

El aguacate debe cumplir con los límites máximos de contaminantes establecidos en la NTE INEN CODEX 193, en su última edición, como se indica en la tabla 4.

TABLA 4. Límite máximo para contaminantes

Requisitos	Límite máximo (lm) mg/kg	Método de ensayo
Plomo, mg/kg	0,1	NTE INEN ISO 6633

6.3 Requisitos complementarios

6.3.1 El desarrollo y condición de los aguacates deben ser tales que les permitan:

- a) Soportar el transporte y la manipulación, y
- b) Llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

6.3.2 El aguacate debe ser cosechado con cuidado y su desarrollo debe haber alcanzado un estado fisiológico que asegure la continuidad en el proceso de maduración.

6.3.3 Se recomienda que el aguacate se manipule de conformidad con las secciones apropiadas del CAC/RCP 53 Código de prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo del aguacate se realizará de acuerdo con la NTE INEN 1 750.

7.2 Aceptación y rechazo. Se acepta el producto o los lotes del producto que cumplan con todos los requisitos señalados en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. MÉTODO DE ENSAYO

8.1 Determinación del calibre. Se pesa el fruto en una balanza y el resultado se expresa en gramos (g).

8.2 Determinación de la penetrabilidad.

8.2.1 Fundamento

Un cuerpo penetrador es presionado continuamente en el material a medir con una fuerza determinada. Se mide la deformación en el punto de presión y de esta manera se obtiene el valor de la dureza del material.

La dureza de penetración es inversamente proporcional a la penetración y depende del módulo de elasticidad y de las propiedades visco elásticas del material. La forma del penetrador, la fuerza aplicada sobre él y la duración de su aplicación influyen sobre los resultados obtenidos.

8.2.2 Equipos

- Penetrómetro con émbolo esférico 5 mm.

8.2.3 Procedimiento

- Situar la punta sobre el fruto y apretar progresivamente hasta hacer penetrar en la pulpa del fruto. El puntal tiene que entrar en la pulpa progresivamente y no de golpe, si no la medición no será correcta.
- Realizar la lectura a los 3 segundos de colocar el aparato.
- Realizar la medida teniendo especial cuidado de que el eje del instrumento esté lo más perpendicular posible a la superficie de la fruta, no haga la medición en ángulo (Ver figura 3). Para lograr los resultados más repetibles, coloque la fruta contra una superficie firme al tomar las medidas. Si la forma y el tamaño de la pieza lo permiten se pueden obtener mejores resultados utilizando un dispositivo de sujeción del aparato permita apretar la fruta contra éste con una presión constante.

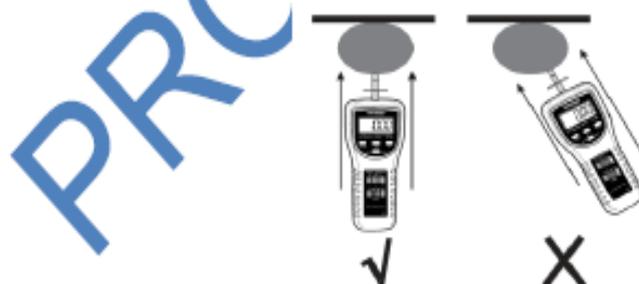


Figura 3. Forma correcta (izq.) e incorrecta (der.) de usar el penetrómetro

8.2.4 Informe de resultados

- El resultado se expresará en Pa (N/m^2) cuando se requiera expresar el resultado en kgf/cm^2 dividir para $9,8 \times 10^4$. Es importante registrar los resultados con una cifra decimal, así como todos los detalles concernientes al método, variedad y etapa de maduración del aguacate.

NTE INEN 1755

2015-xx

- Deben realizarse como mínimo dos medidas en lados opuestos de la fruta, de existir alguna variación en las medidas debe tomarse la media de todas las medidas como valor representativo de la dureza.
- Deben incluirse todos los detalles para completar la identificación de la muestra.

8.3 Determinación de la materia seca.

8.3.1 Fundamento

Este método se fundamenta en la pérdida de masa durante el proceso de deshidratación del fruto.

8.3.2 Materiales

- Espátula o cuchara
- Cajas Petri (de 8 cm de diámetro)
- Cuchillo
- Rebanador, pelador de vegetales o rallador
- Desecador con sílica gel

8.3.3 Equipos

- Balanza con gradación de 0.01 g (factor de error aproximadamente 0,1 a 0,3 % de materia seca)
- Horno con flujo de aire de 60 °C a 105° C.

8.3.4 Preparación de la muestra

Cortar el fruto a lo largo del diámetro longitudinal, eliminar la semilla y la cáscara seminal y quitar la piel externa sin pelar la pulpa. El espesor de la rebanada debe ser de 2 mm. El pelado se debe hacer en la parte frontal en una cuarta parte. Tomar 20 g de pulpa por fruto

8.3.5 Procedimiento

- Numerar, pesar y registrar el peso de la caja Petri (A).
- Colocar las rebanadas en la caja Petri y cortar las rebanadas en piezas más pequeñas para facilitar el proceso de secado.
- Pesar y registrar el peso de la caja Petri más la muestra (B), el pesaje debe realizarse inmediatamente después de colocar la muestra en la caja Petri.
- Calentar el horno a la temperatura requerida antes de poner dentro las muestras. Dentro del horno se coloca un termómetro de precisión que debe estar dentro de un recipiente que contenga aceite vegetal para lograr lecturas de temperatura más precisas.
- Secar la muestra con un flujo de aire de 60°C hasta alcanzar un peso constante (aproximadamente de 18 horas).
- Después del secado, dejar enfriar la muestra en un desecador por 15 minutos pesar y registrar el peso de la muestra (C).

8.3.6 Cálculos

El porcentaje de materia seca se calcula con la siguiente formula:

$$\%MS = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

Donde,

%MS es el porcentaje de materia seca,

NTE INEN 1755

2015-xx

A es el peso de la caja Petri,
 B peso de la muestra más la caja Petri,
 C peso de la muestra seca más la caja Petri.

8.3.7 Informe de resultados

- El contenido de materia seca en la muestra, debe expresarse como porcentaje en masa, se obtiene aplicando la fórmula citada en el numeral 8.3.6.
- Es importante registrar los resultados, con una cifra decimal, así como todos los detalles concernientes al método, variedad y etapa de maduración del aguacate
- El resultado final, se obtiene de la media aritmética de los resultados de la determinación.
- En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado, debido a que muchos factores determinan la exactitud y la confiabilidad del ensayo realizado por un laboratorio, estos factores incluyen elementos provenientes: de los factores humanos, de las instalaciones y condiciones ambientales, del método de ensayo, de los equipos, de la trazabilidad de las mediciones, del muestreo, de la manipulación de los ítems del ensayo.
- Deben incluirse todos los detalles para completar la identificación de la muestra.

9. ENVASE Y EMBALAJE

9.1 Los aguacates deben envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. El aguacate debe acondicionarse y comercializarse en cajas de madera, cartón corrugado, plástico, mallas limpias o de otro material adecuado que reúna las condiciones de calidad, higiene, limpieza, ventilación y resistencia necesarias para asegurar una manipulación, transporte y conservación apropiados a los aguacates. Los empaques deben estar exentos de cualquier materia y olores extraños.

9.2 El contenido de cada unidad de envase debe ser homogéneo. La parte visible del contenido del envase debe ser representativa del conjunto.

9.3 Se acepta el uso de materiales, en particular papel o sellos con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxicos.

9.4 Las características del embalaje de madera se encuentran establecidas en la NTE INEN 1735, y para los productos de exportación deberán satisfacer las disposiciones que exigieren los países de destino.

9.5 El embalaje debe ser rotulado de acuerdo con el numeral 10.

10. ROTULADO

10.1 El rotulado del producto debe cumplir con los requisitos señalados en la norma NTE INEN 1334-1, añadiendo además lo siguiente:

- a) Identificación del productor, exportador, emparador y/o distribuidor (marca comercial, nombre, dirección o código).
- b) Nombre y variedad del producto: AGUACATE (variedad....).
- c) Características comerciales: categoría, calibre, contenido neto expresado en unidades del Sistema Internacional.
- d) País de origen y región productora.
- e) Fecha de empaque.
- f) Impresión con la simbología que indique el manejo adecuado del producto.

NTE INEN 1755

10.2 Si se usan impresiones litográficas, éstas no deben estar en contacto con el producto.

2015-xx

PROYECTO A2

APÉNDICE Y
(Informativo)

Tabla 1. Porcentaje de aceite versus porcentaje de peso seco en variedades de palta

Es tabla es referencial, porque el contenido de aceite varía por temporadas y zonas

% Aceite	% Peso	
	Fuerte	Hass
4,00	15,27	15,86
4,25	15,50	16,10
4,50	15,74	16,35
4,75	15,98	16,59
5,00	16,21	16,83
5,25	16,45	17,08
5,50	16,69	17,32
5,75	16,92	17,56
6,00	17,16	17,81
6,25	17,40	18,05
6,50	17,63	18,29
6,75	17,87	18,54
7,00	18,11	18,78
7,25	18,34	19,02
7,50	18,58	19,27
7,75	18,82	19,51
8,00	19,05	19,75
8,25	19,29	20,00
8,50	19,53	20,24
8,75	19,76	20,48
9,00	20,00	20,73
9,25	20,24	20,97
9,50	20,47	21,21
9,75	20,71	21,46
10,00	20,95	21,70
10,25	21,18	21,94
10,50	21,42	22,19
10,75	21,66	22,48
11,00	21,89	22,67
11,25	22,13	22,92
11,50	22,37	23,18
11,75	22,60	23,40
12,00	22,84	23,65

Fuente: (Lee, S.K.; Coggins, C.W. jr. 1982. *Dry Weight Method for determination of avocado fruit maturity*. California. Avocado Soc. Yearbook 66: 67-702)

Anexo 5. Norma técnica sustitutiva ecuatoriana de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados, registro oficial 555 (2015).

Capítulo I. De las instalaciones y requisitos de buenas prácticas de manufactura.

Artículo 5. Diseño y construcción.- La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- a) Ofrezca protección contra el polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias apropiadas según el proceso;
- b) La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de los materiales y alimentos;
- c) Brinde la facilidad para la higiene del personal y;
- d) Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requiera y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

Artículo 6. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.- estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

I. Distribución de áreas:

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidas y señalizadas siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección, desinfestación, minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal; y,

- c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados de preferencia en un área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones; los pisos deberán tener una pendiente suficiente para permitir el desalojo adecuado y completo de los efluentes cuando sea necesario de acuerdo al proceso;
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje, remoción de condensado al exterior y mantener condiciones higiénicas adecuadas;
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza;
- d) En las uniones entre las paredes y pisos de las áreas críticas, se debe prevenir la acumulación de polvo o residuo, pueden ser cóncavas para facilitar su limpieza;
- e) En las áreas donde las paredes no terminan unidad totalmente al techo, se debe prevenir la acumulación de polvos o residuos, pueden mantener un ángulo para evitar el depósito de polvo;
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad o residuos, la condensación la condensación, goteras, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

- a) En áreas donde exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben estar construido de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de

polvo o cualquier suciedad y que además facilite su limpieza y desinfección. Las repisas internas de las ventanas no deberán ser utilizadas como estantes;

- b) En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura;
- c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera;
- d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales; y,
- e) Las áreas de producción de mayor riesgo y las críticas, en las cuales los alimentos se encuentren expuestos no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario, en lo posible se deberá colocar un sistema de cierre automático y además se utilizaran sistemas o barreras de protección a prueba de insectos, roedores, aves, otros animales o agentes externos contaminantes.

IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).

- a) Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta;
- b) Deben estar en buen estado y permitir su fácil limpieza;
- c) En caso de que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

- a) La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza;
- b) Se evitara la presencia de cables colgantes sobre las áreas donde represente un riesgo para la manipulación de alimentos;
- c) Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desechos, otros) se identificaran con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles.

VI. Iluminación.

- a) Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.
- b) Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

VII. Calidad de aire y ventilación

- a) Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuada para prevenir la condensación y facilitar la remoción de residuos.
- b) Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso del aire desde un área contaminada a un área limpia; donde sea necesario deben permitir el acceso para aplicar un sistema de limpieza periódica.

- c) Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad de los alimentos, donde sea requerido, deben permitir el control de temperatura ambiente y humedad relativa;
- d) Las aberturas para la circulación del aire deben estar protegidas con mallas, fácilmente removibles para su limpieza.;
- e) Cuando la circulación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y verificado periódicamente para demostrar sus condiciones de higiene;
- f) El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

VIII. Control de temperatura y humedad ambiental

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad ambiental, cuando esta sea necesaria para asegurar la inocuidad de los alimentos.

IX. Instalaciones Sanitarias:

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos, estarán ubicados de tal manera que mantengan independencia de las otras áreas de la planta a excepción de baños con doble puertas y sistemas de aire de corriente positivo. Estas deben incluir:

- a) Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para mujeres y hombres.
- b) Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción.

- c) Los servicios higiénicos deben estar dotados de todas las facilidades necesarias como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado.
- d) Las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse dispensadores de soluciones desinfectantes.
- e) Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
- f) En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

Anexo 6. Diseño arquitectónico y distribución de maquinarias y equipos de la planta de acondicionamiento de aguacate fresco.

Anexo 7. Proformas

A continuación se detallan algunos precios de los equipos y materiales, más utilizados en el proyecto:



Quito, 08 de Julio de 2015

GC-14-FL-05

SEÑORITA
PATRICIA PIJAL

COT-2015-1318

Presente.-

Por medio de la presente, me es grato presentar a usted la cotización referente a la construcción de un cuarto de REFRIGERACIÓN con las siguientes características:

CUARTO DE REFRIGERACIÓN: USD 14017,60 + IVA

Medidas externas	:	6,00 m x 8,00 m x 3,00 m H
Medidas internas	:	5,80 m x 7,80 m x 2,70 m H
Volumen interno	:	122 m ³
Tipo de producto	:	Aguacate
Temperatura de ingreso producto:	:	20°C
Temperatura final:	:	5°C
Equipo de trabajo	:	Un equipo MAS 340T de 7,5 HP

AISLAMIENTO PARED Y TECHO

Con paneles marca INSTAPANEL con norma ISO 9001 y 4001 fabricados en POLIURETANO de 100mm de espesor torrados con planchas prepintadas de 0,3mm de espesor y protegidas por una película plástica, las esquinas son con perfil sanitario de PVC y de igual manera los paneles son instalados sobre perfiles sanitarios. Externamente los terminados son en perfilería de aluminio.

AISLAMIENTO PISO

Se suministrará e instalará planchas de POLIURETANO de 10cm de espesor. El cliente deberá realizar la losa de concreto, que será la base del cuarto frío.

PUERTA

Se instalará una puerta corrediza de 1,60m x 2,20m, con cierres marca Caff España., incluye cortinas térmicas de PVC traslapada 50 %.

EQUIPO

El equipo es tipo compacto marca ZANOTTI de procedencia Italiana con norma ISO 9001. Estos equipos vienen ensamblados completamente desde Italia, a tal punto que ya están cargados de refrigerante. Adicionalmente vienen con controladores electrónicos con múltiples funciones como: termómetro, termostato, timer de desconchamiento, temporizador, alarmas visuales de alta y baja temperatura, terminales de salida para poder instalar alarmas sonoras y visuales, etc.

ALGUNAS VENTAJAS DE ESTE TIPO DE EQUIPOS:

- **Descarche por gas caliente:** En las unidades tradicionales el descarche es por resistencia eléctrica, esto significa que se demora en limpiar el evaporador **mínimo en 30 minutos**, en cambio con gas caliente el tiempo es **máximo dos minutos**
- **Tubería de cobre estriada:** Con esta nueva tecnología se logra equipos mucho más compactos y eficientes (35%), lo que se traduce en ahorro de consumo de energía eléctrica.
- **Sueldas comprobadas con radiografía industrial:** Con esto se reduce los problemas por fugas de refrigerante.
- **Carga de refrigerante electrónica:** La carga de refrigerante para este tipo de unidades se calcula en bancos de prueba y luego se carga electrónicamente, con lo que se garantiza una máxima eficiencia del equipo.
- **Reducción de mantenimiento:** Al ser equipos listos para funcionar y probados en fábrica, se reduce en un 70 % los costos de mantenimiento.
- **Equipos ecológicos:** Utilizan gas refrigerante R404A que no destruyen la capa de ozono ni perjudican al efecto invernadero

FORMA DE PAGO: 70 % a la orden 30 % y saldo para instalar el equipo

TIEMPO DE ENTREGA: 10 días previa coordinación de trabajos

NOTA: No incluye ninguna obra civil y la acometida eléctrica con caja térmica con su respectivo breaker, puesta a tierra y protector de voltaje.

GARANTÍA: Un año, que cubre cualquier defecto de fabricación o montaje de los equipos.

MANTENIMIENTOS DENTRO DE LA GARANTÍA: Un mantenimiento a los seis meses **sin costo** tanto en materiales y mano de obra, cabe resaltar que dentro de este periodo se contemplan los arreglos por defectos de fabricación o montaje de los equipos.

MANTENIMIENTO FUERA DEL AÑO DE GARANTÍA: Como evidencia del compromiso con nuestros clientes, por nuestro Sistema de Calidad certificado y como recomendación del fabricante de los equipos para su correcto funcionamiento de los mismos es **Indispensable** realizar un mantenimiento preventivo dos veces al año,

El mantenimiento preventivo que ofrecemos verifica las actividades de funcionamiento, seguridad industrial, ajustes, análisis, limpieza, lubricación, medición, y calibración de temperatura, en base a un plan establecido lo que permitirá evitar daños futuros y prever fallas que ocasionan una disminución de la vida útil de los equipos y pérdidas económicas.

Atentamente,

José Ignacio Castro.

CORA REFRIGERACIÓN

Dirección: Panamericana norte Km. 14 ½ # 15-45 y Pasaje Cenepa

Teléfonos: Quito (593) 22820-501 Ext. 13

Guayaquil (04) 3830340 – 3830320 - 2110391

E-mail: ventas@corarefrigeracion.com

www.corarefrigeracion.com

COMPUTOTAL

TODO PARA SU COMPUTADOR



LOCAL 1: AV. ATAHUALPA 14-125 Y TEODORO GOMEZ
FRENTE AL ITSJ. FAX 2953-470 Y 2603-687

LOCAL 2: BOLIVAR 12-115 ENTRE OBISPO MOSQUERA Y
RAFAEL LARREA FAX 2957-626 Y 605-086

COMPU ECONOMICA

COMPUTADOR GIGABYTE J1800N
COMBO CASE
MAINBOARD GIGABYTE **\$ 400**
PROCESADOR INTEL CELERON
MEMORIA DE 4 GB.
DISCO DURO 320 GB.
DVDWRITER 22X SAMS/LG
LECTOR DE TARJETAS. 290.
TECLADO, MOUSE, PARLANTE
MONITOR 19" FLAT LG/SAMS.

MODELO #1

COMPUTADOR INTEL
PENTIUM G2030 DE 2.9
COMBO CASE
MAINBOARD GIGABYTE
PROCESADOR INTEL PENTIUM G3240DE 3.1GHZ
MEMORIA DE 2GB.
DISCO DURO 1 THB.
DVDWRITER 22X SAMSUNG/LG
LECTOR DE TARJETAS. 370.
TECLADO, MOUSE, PARLANTE
MONITOR 19" FLAT LG/SAMS.

\$ 610



SERVICIOS COMPUTOTAL

- ALQUILER DE PROYECTOR
- RECARGA DE CARTUCHOS DE INYECCION A TINTA Y TONNERS

VENTAS DE:

CD'S, DVD'S, ESTUCHES, MOUSE, TECLADOS, CARTUCHOS Y TINTA DE IMPRESORAS, PARLANTE, RESMAS DE PAPEL, MAINBOARD, PROCESADORES, MEMORIAS, DISCOS DUROS, LECTORES DE TARJETAS, ETC.

MODELO #2

COMPUTADOR CORE I3 **\$ 730**
COMBO CASE
MAINBOARD GIGABYTE
PROCESADOR CORE I3 DE 3
MEMORIA DE 4 GB.
DISCO DURO .1TB.
DVDWRITER 22X SAMSUNG/LG
LECTOR DE TARJETAS. 480
TECLADO, MOUSE, PARLANTE
MONITOR 19" FLAT LG/SAMS.

1.000

MODELO #3

COMPUTADOR CORE I5 **\$ 800**
COMBO CASE
MAINBOARD GIGABYTE
PROCESADOR CORE I5 DE 3.10G
MEMORIA DE 4 GB.
DISCO DURO .1TB.
DVDWRITER 22X SAMSUNG/LG
LECTOR DE TARJETAS. 550
TECLADO, MOUSE, PARLANTE
MONITOR 19" FLAT LG/SAMS.



MODELO #4

COMPUTADOR CORE I7 **\$ 960**
COMBO CASE
MAINBOARD GIGABYTE
PROCESADOR CORE I7 DE 3.40G
MEMORIA DE 4 GB.
DISCO DURO .1TB.
DVDWRITER 22X SAMSUNG/LG
LECTOR DE TARJETAS. 710
TECLADO, MOUSE, PARLANTE
MONITOR 19" FLAT LG/SAMS.

MARZ/2015

TODOS LOS MODELOS INCLUYE: IMPRESORA CANON MULTIFUNCION MG2410 (IMPRESORA, COPIAD. Y ESCANNER), REGULADOR DE VOLTAJE, COBERTORES, PAD MOUSE

REGALOS: MESA IMPORTADA, FLASH MEMORY

*****SERVICIO TECNICO GARANTIZADO – SUMINISTROS – PARTES Y PIEZAS DE COMPUTADOR*****

ASTRA Variedad de productos importados y de presentación
 Sánchez y Cifuentes 9-43 y Olivedo Telefax: 06 2955 575 Telf: 06 2951 570 - Casilla 647

Nuestros Productos

- Corosiles y expandibles
- Colchones, esponjas y almohadas PARAISO
- Plásticos PICA
- Fundas chequeras y transparentes
- Productos PASA para modistería y sastrería
- Muebles metálicos y de madera
- Bazar y artículos en general

ASTRA C.A. MOYA BORJA BLANCA ROMELIA
 SANCHEZ Y CIFUENTES NRO. 9-43

PROFORMA
 No. 0000000519

Cliente: 0401649595 PATRICIA PUJAL Fecha: 2015/11/30
 Dirección: MIRA
 vendedor: ****NO EXISTE** PROFORMA

Descripción	UM	CANTIDA D	PRECIO UNITARIO	DESCUENT O	TOTAL
POLYEXPANDED COLOMBIA 1M X 2,5 MM	MT	50	0,491	1,4702	24,6
Total					24,6
IVA 12%					2,95
Total					27,6


ALMACEN ASTRA
 Romelia Moya
 RUC: 1600467486004
 Dir. Sánchez y Cifuentes 9-43
 Telf. 2955575 - 2951570

almacenastro@hotmail.com Ibarra - Ecuador


DISTRIBUIDORA REINA DEL CISNE

MATRIZ: Sánchez y Cifuentes 15-25 y Rafael Larrea

SUCURSAL: Av. Pérez Guerrero 6-66 y Olmedo

Telf: 06 260 3442 Cel: 091 881 579

Ibarra - Ecuador

RUC.: 1715339220001

Jhon Patricio Yamuca Ontaneda

PROFORMA
Nº 092986

CLIENTE: PATRICIA PIJAL R.U.C.: 0401649395 DIRECCIÓN: NIRA	FECHA: Ibarra, 2015/11/30 0980017709 TEQUIG #BPEA	FORMA DE PAGO:
--	---	----------------

DISTRIBUIDORA PASQUEL

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
KVTA. RQB.18,5 KT. PI	1500	11	16500
GAVETA AGRO. INDUSTRIAL. ALTA PP	250	8	2000
		Total	18500
		IVA	2220
		12%	
		Total	20700

Dirección: Obispo Mosquera 13-43 y Sánchez y Cifuentes.
Teléfono: 062953446
Ruc: 1008785236001
PROFORMA: Patricia Pijal

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Cofias	20	0,5	10
Overoles	5	7,74	38,7
Cubre bocas	20	0,5	10
Guantes	10	1,52	15,2
Botas	5	10,2	51
Jabón galón	2	5,8	11,6
Lava	1	1,25	1,25
Detergente	1	1,11	1,11
Recogedor	2	22,15	44,3
Escoba	3	3,1	9,3
Basureros	2	13,35	26,7
Trapeador	2	4,23	8,46
Papel higiénico rollo	4	2,6	10,4
Jabón líquido	1	5,85	5,85
Dispensador de jabón	2	17,9	35,8
Desinfectante	2	5,7	11,4
Toallas	3	5	15
		Total	306,07



Representaciones C.A.
Representaciones C.A. Ltda.

IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES:
DE EQUIPOS CIENTÍFICOS, PARA EL LABORATORIO
LA INDUSTRIA Y ENSEÑANZA.

QUITO:
Ave. de los Shyris 1445-110 (2676) y Casap de Villamil
Telfs: 2444 104 / 2444 104 / 2452 344
Fax: 2432 002 E-mail: hr.reps@interactiva.net.ec
Apartado: 17-04-10419 Web: www.hrepresentaciones.com

PROFORMA

No.

RUC: 1792130093001

CLENTE: PATRICIA PUJAL		FECHA: 18/09/2015	
TELF:		VENDEDOR: OFICINA	
Descripción	Cantidad	Costo unitar	Valor total
Horno microondas	1	350,00	350,00
Balanza de precisión 500 g x 0,1 g. Marca: BODECO	1	900	900
Desecador con silica gel. Marca: BODECO	1	1.064	1.064
Cápsulas de níquel. Marca: BODECO	3	2,5	7,5
Pinzas para cápsulas 30 cm de largo. Marca: OAKLON	2	15	30
			2.351,50
			283
	TOTAL		2.634,50
CONDICIONES			
FORMA DE PAGO: STOCK CONTADO			
OFERTA: 15 DIAS			



PLASTI - NEPSA

CALIDAD Y EFICIENCIA EN UN MUNDO GLOBALIZADO
FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA
Ibarra - Ecuador

PROFORMA

En atención a la petición requerida le hacemos conocer la cotización solicitada por usted sobre la fabricación del siguiente equipo:

- **TINA DE LAVADO**

DATOS

Marca: PLASTI-NEPSA
Material: Acero Inoxidable en su totalidad
Dimensiones: Diámetro 1.50X1.20X.90mts.

PRECIO DE TINA DE LAVADO: \$. 2.100,00 DOLARES AMERICANOS

- **MESA DE TRABAJO**

DATOS

Marca: PLASTI-NEPSA
Material: Acero Inoxidable en su totalidad
Dimensiones: Diámetro 2X1.20X.90mts.

PRECIO DE MESA DE TRABAJO: \$. 1.680,00 DOLARES AMERICANOS

Tiempo de entrega: 15 días.
Forma de pago: 70% al inicio y 30% contra entrega.
Validez de la oferta: 8 días.
Garantía: 6 meses fallas de fábrica.

Esperando que nuestra propuesta satisfaga sus expectativas, y teniendo en cuenta que sus comentarios y opiniones son muy importantes.

Atentamente