

**PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE REPOLLO ORGÁNICO
ASOCAMPO**



**Universidad
del Cauca**

**SANDRA XIMENA PAZ CASTRO
EDISON FABIÁN RENDÓN CADAVID**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2013**

**PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE REPOLLO ORGÁNICO
ASOCAMPO**

**SANDRA XIMENA PAZ CASTRO
EDISON FABIÁN RENDÓN CADAVID**

**Director
GERMAN ARBOLEDA VÉLEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2013**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	15
INTRODUCCIÓN	22
CAPÍTULO I. ESTUDIO DE MERCADO	26
1.1 PRODUCTO	26
1.1.1 Diagnóstico de las hortalizas orgánicas	26
1.2 DEMANDA	31
1.3 OFERTA	32
1.3.1 Segmentación de mercado	33
1.3.2 Análisis de la competencia	33
1.4 PRECIO	36
1.4.1 Método de cálculo	36
1.5 COMERCIALIZACIÓN	37
1.6 PUBLICIDAD	38
CAPÍTULO 2. TAMAÑO DEL PROYECTO	39
2.1.1 Tamaño del proyecto, dimensión y características del mercado	40
2.1.2 Tamaño del proyecto y tecnología del proceso productivo	40
2.1.3 Tamaño del proyecto y costos de inversión y de operación	40
CAPÍTULO 3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	42
3.1 MACROLOCALIZACIÓN	42
3.1.1 Terreno	42
3.1.2 Mano de obra	43
3.1.3 Materias primas	43
3.1.4 Mercado	43
3.1.5 Clima	43
3.2 MICROLOCALIZACIÓN	43

3.2.1 Localización rural.	44
3.2.2 Cercanía a carreteras	44
3.2.3 Disponibilidad de servicios	45
3.2.4 Condiciones del suelo	45
CAPÍTULO 4. INGENIERÍA DEL PROYECTO	46
4.1 PRODUCTO Y TECNOLOGÍA	46
4.1.1 Valor nutricional y medicinal	46
4.1.2 Composición química del repollo (100gr de repollo)	47
4.1.2.1 Producto	47
4.1.3 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO EN EL CAMPO	54
4.1.3.1 Selección del lote	54
4.1.3.2 Limpieza y preparación del terreno	54
4.1.3.3 Distancias de siembra	54
4.1.3.4 Desyerba y aporque	57
4.1.3.5 Manejo de residuos de cosecha	58
4.1.4 Costos para cada etapa del proceso de producción por hectárea	59
4.1.4.1 Preparación del suelo	59
4.1.4.2 Cosecha	61
4.1.5 Maquinaria y equipo.	61
4.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS	62
4.2.1 PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO	62
CAPÍTULO 5. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	64
5.1 LISTA DE ACTIVIDADES	64
5.2 MATRIZ DE PREDECESORAS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES	66
5.3 RECURSOS	71
CAPÍTULO 6. ORGANIZACIÓN	75
6.1 ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	75
6.2 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA Y DISPOSICIONES LEGALES	76
CAPÍTULO 7. INVERSIONES EN EL PROYECTO	79
7.1 INVERSIONES FIJAS	79

7.2 GASTOS PREOPERATIVOS	80
7.3 CAPITAL DE TRABAJO	81
CAPÍTULO 8. COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN	84
8.1 COSTO DE VENTAS	84
8.2 GASTOS OPERATIVOS	86
8.3 COSTOS FINANCIEROS	87
CAPÍTULO 9. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	89
9.1 FUENTES INTERNAS	89
9.2 FUENTES EXTERNAS	89
CAPÍTULO 10. PROYECCIONES FINANCIERAS	92
10.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	92
10.2 CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA PROYECTADO	94
10.3 BALANCE PROYECTADO	96
10.4 PUNTO DE EQUILIBRIO	97
10.4.1 Cálculo del punto de equilibrio	97
10.5 INDICADORES PARA LOS ANÁLISIS FINANCIEROS	99
CAPÍTULO 11. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	103
11.1 TASA DE INTERÉS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.	104
11.2 VALOR PRESENTE NETO, VPN (I).	105
11.2.1 Análisis de sensibilidad del valor presente neto	105
11.3 RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	107
11.3.1 Análisis de sensibilidad de la relación beneficio - costo	107
11.4 TASA INTERNA DE RETORNO	108
11.5 TASA ÚNICA DE RETORNO TUR	109
11.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	110
12. CAPÍTULO 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO	113
13. CAPÍTULO 13. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	116
13.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN	116

13.2 JUSTIFICACIÓN	116
13.3 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	117
13.3.1 Ubicación geográfica del área de influencia:	117
13.3.1.1 Descripción física	117
13.3.1.2 Límites del municipio:	118
13.3.2 Desarrollo histórico	119
13.3.3 Población	119
13.3.4 Condiciones del medio ambiente natural	119
13.3.5 Condiciones del paisaje natural	120
13.3.6 Usos del suelo. Principalmente su uso depende del sector económico característico, para el municipio de Popayán tenemos:	121
13.3.7 Red vial	121
13.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO	121
14. CONCLUSIONES	126
15. RECOMENDACIONES	127
BIBLIOGRAFÍA	128
ANEXOS	129

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Precios y productos de las empresas competidoras	35
Tabla 2. Nivel de producción	39
Tabla 3. Costos de operación y financiación	41
Tabla 4. Distancias de siembra para algunas especies de crucíferas	55
Tabla 5. Costos preparación del suelo	59
Tabla 6. Costos trasplante	60
Tabla 7. Costos de control biológico de plagas y enfermedades	60
Tabla 8. Costos de Fertilización	60
Tabla 9. Costo cosecha	61
Tabla 10. Costos de venta y vigilancia	61
Tabla 11. Costos maquinaria y equipo	61
Tabla 12. Costos de materia prima e insumos	62
Tabla 13. Costos personal técnico	63
Tabla 14. Cronograma para la ejecución del proyecto	66
Tabla 15. Costos área administrativa	77
Tabla 16. Costo cargos operativos	78
Tabla 17. Inversión en maquinaria y equipo	79
Tabla 18. Inversión en equipo de oficina	80
Tabla 19. Gastos preoperativos	81
Tabla 20. Capital de trabajo – saldo efectivo requerido en caja (Millones del año 1)	82
Tabla 21. Calculo del capital de trabajo (Millones del año 1)	82
Tabla 22. Inversiones en el proyecto (Millones del año 1)	83
Tabla 23. Costo de materia prima de las unidades vendidas (Millones del año 1)	84
Tabla 24. Costo de la mano de obra de las unidades vendidas (Millones del año 1)	84
Tabla 25. Gastos generales de fabricación de las unidades vendidas (Millones del año 1)	85

Tabla 26. Depreciación de inversiones fijas (Millones del año 1)	85
Tabla 27. Gastos generales de administración	86
Tabla 28. Gastos generales de ventas	86
Tabla 29. Amortización de diferidos (millones del año 1)	87
Tabla 30. Costos de financiación y pago prestamos (Millones del año 1)	87
Tabla 31. Costos de operación y financiación (Millones del año 1)	88
Tabla 32. Alternativas de créditos bancarios	90
Tabla 33. Costos de financiación y pago de préstamo	90
Tabla 34. Valores para el préstamo	91
Tabla 35. Amortización del crédito	91
Tabla 36. Ingreso por concepto de ventas (Millones del año 1)	92
Tabla 37. Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados (Millones del año 1)	93
Tabla 38. Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados (En la forma que lo exige la banca comercial) (Millones del año 1)	93
Tabla 39. Cuadro de fuentes y usos de fondo de efectivo (Millones del año 1)	95
Tabla 40. Balance proyectado (Millones del año 1)	96
Tabla 41. Punto de equilibrio	98
Tabla 42. Indicadores para los análisis financieros (Millones del año 1)	100
Tabla 43. Flujo de efectivo neto (Millones del año 1)	103
Tabla 44. Fuentes de financiación (Millones del año 1)	104
Tabla 45. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés	106
Tabla 46. Análisis de sensibilidad a cambios en la tasa de interés	108
Tabla 47. Análisis de sensibilidad a cambios en el precio de venta \$1100	110
Tabla 48. Matriz de impacto para el proyecto en la fase de adecuación del terreno y acopio	123
Tabla 49. Matriz de impacto para el proyecto en la fase de adecuación del terreno y acopio	124

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Segmentación de mercado	33
Cuadro 2. Necesidades del personal- Descripción de cargos	63
Cuadro 3. Recursos para la ejecución	71
Cuadro 4. Actividades de la ruta crítica	73
Cuadro 5. Descripción de cargos y funciones en la fase de ejecución	76
Cuadro 6. Funciones cargos administrativos	77
Cuadro 7. Descripción de cargos operativos	78

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Hortalizas orgánicas en almacenes de cadena	34
Figura 2. Canal de distribución	37
Figura 3. Veredas asociadas a la red de reservas	44
Figura 4. Repollo (cogollo)	48
Figura 5. Plántulas de repollo	48
Figura 6. Flor del repollo	50
Figura 7. Repollo blanco	51
Figura 8. Repollo morado	51
Figura 9. Repollo crespo	51
Figura 10. Organigrama de personal técnico requerido	63
Figura 11. Lista de actividades – EDT	65
Figura 12. Matriz de predecesoras	69
Figura 13. Diagrama de Gantt	70
Figura 14. Organigrama fase de ejecución del proyecto	75
Figura 15. Organigrama administrativo para la fase de operación	76
Figura 16. Organigrama área de producción	77
Figura 17. Gráfico del punto de equilibrio	99
Figura 18. Diagrama de flujo de efectivo neto o diagrama de flujo del proyecto	104

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Distancias de siembra	56
Fotografía 2. Desyerba y aporque	57
Fotografía 3. Manejo de residuos de cosecha	58

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Área dedicada a la agricultura ecológica (2001-2012)	28
Gráfica 2. Producción de hortalizas orgánicas por departamentos (Toneladas/año)	29
Gráfica 3. Asignación de horas para el recurso humano	73
Gráfica 4. Valor presente neto en función de las tasas de interés	106
Gráfica 5. Análisis de sensibilidad cambios en la tasa de interés	108
Gráfica 6. Análisis de sensibilidad del VPN a diferentes precios de venta	111
Gráfica 7. B/C vs variación en el precio	111
Gráfica 8. TIR vs variación en el precio	112

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Técnicas de producción de repollo	130
Anexo 2. Enunciado del proyecto	159

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO 1. ESTUDIO DE MERCADO

Producto. Con el proyecto se ofrecerá a la ciudadanía productos orgánicos y frescos, cultivados con respeto al ambiente y a la salud humana.

El repollo blanco orgánico, el cual es obtenido de una finca perteneciente a la asociación de campesinos de Popayán “ASOCAMPO” conformada por 60 familias que hacen parte de la red de reservas Rio las Piedras, gracias a esto habrá variedad y cantidad para ofrecer a los usuarios.

El repollo o col (*Brassica oleracea* var. *viridis*), es una planta comestible de la familia de las *Brasicáceas*. Es una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas ovales forman un característico cogollo compacto.

La cosecha de ASOCAMPO son alimentos sanos, frescos, limpios, con buena textura, color, forma, sabor y apariencia para ser saludables al consumo humano. Además el repollo cuenta con un sello verde que lo acredita como un producto ecológico amigable con el medio ambiente, asegurando a sus clientes el consumo de un producto 100% orgánico.

Demanda. En el caso de Colombia, el consumo de hortalizas orgánicas ha venido ascendiendo a tasas inferiores a las de otros países. Sin embargo, su presencia en la góndola de los almacenes de cadena, ha impulsado el consumo de productos que hace unos años, eran totalmente desconocidos.

Aunque no se han determinado perfiles específicos de las personas que consumen hortalizas orgánicas, las grandes superficies dicen que las familias de las clases media-alta y alta son los principales compradores, debido a que el incremento en los precios frente a un producto tradicional oscila entre un 15% y un 25%.

Oferta. Colombia está catalogada como uno de los países que se tardó en el desarrollo de productos orgánicos. En la actualidad su oferta de productos es del 2% frente a otros países de Latinoamérica como Argentina 68%, Uruguay 14%, Brasil 6%, Chile 6%, Perú 2%, Paraguay 1% y Ecuador 1%. Lo que vemos con estos porcentajes es la debilidad y la pasividad en el manejo de este tema. (Corporación Colombia Internacional, AGROCADENAS-Anuario 2004).

Es importante tener en cuenta que actualmente los productos que producen las fincas de la red de reservas rio las piedras vinculados a ASOCAMPO son vendidos en los mercados móviles de la ciudad a precios de productos no orgánicos. Por lo tanto lo que se busca es el reconocimiento de estos productos

orgánicos, ofreciéndolos a precios equitativos que busque tanto la ganancia del productor como la satisfacción y asequibilidad del consumidor.

La variedad y oferta de hortalizas orgánicas es muy escasa, por eso se encuentra una gran oportunidad, ya que se puede incursionar en el mercado fácilmente ofreciendo un producto de alta calidad, cultivado sin químicos y que ayuda al cuidado de la salud. Se pretende comercializar 96.000 repollos al año.

Precio. El precio se establece en \$1250 por unidad teniendo en cuenta las variaciones de los insumos y el desarrollo del comercio de productos orgánicos.

Comercialización o canales de distribución. La empresa empezará con la comercialización de repollo en los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Popayán. Debido a que la capacidad productiva planteada para dicho proyecto es de 20.400 Kg de Repollo trimestral debido a su periodo de cosecha. Por lo tanto se espera vender el 60% de la producción a los almacenes de cadena. El 40% restante se venderán a Mayoristas y mini-mercados.

Publicidad o propaganda. Se realizara a través por medio de presentaciones, volantes dirigidos a las empresas comercializadoras de hortalizas orgánicas, así como también participar en ferias internacionales orgánicas. Además se contara con un pendón y publicidad impresa en las revistas mensuales que tienen algunos almacenes de cadena.

CAPITULO 2. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto está supeditado a la producción por parte de los asociados, estimada en 96.000 unidades anuales durante los 5 años de operación de proyecto.

Ingresos por ventas (millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas (miles)	0	96	96	96	96	96	96
Precio de venta (unidades monetarias)	0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Ingreso por ventas (millones)	0	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00

Fuente: Propia del estudio

Tamaño del proyecto y la dimensión y características del mercado. Se tiene la capacidad de producir 2.000 unidades semanalmente, que corresponde al 60% de la demanda de los almacenes de cadena, y el restante 40% que requieren los

consumidores del mercado local de Popayán. El total de beneficiarios directos, indirectos, consumidores finales y población comunitaria será de 3.290 personas.

Tamaño del proyecto y la tecnología del proceso productivo. La tecnología que a utilizar en este proyecto es una tecnología limpia debido al tipo de producto se realizara el cultivo de una forma un poco más artesanal.

Tamaño del proyecto y la disponibilidad de insumos y materia prima. La materia prima es facilitada por los socios de la asociación al igual que la mano de obra, adicional al técnico agrícola.

Tamaño del proyecto y costos de inversión y de operación. El total de inversiones iniciales que exige el proyecto cultivo de repollo orgánico es de 106.01 millones de pesos a diciembre de 2013 encaminada a tener un 100% de la capacidad instalada.

CAPITULO 3. LOCALIZACIÓN

Macrolocalización. La zona macro para la puesta en marcha del proyecto es la zona centro del departamento del Cauca en el municipio de Popayán, se tiene en cuenta la proximidad, ya que se encuentra la mano de obra y los terrenos aptos para el cultivo.

Microlocalización. De acuerdo a las condiciones logísticas el proyecto se ubicara en la vereda Quintana del municipio de Popayán.

CAPITULO 4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Producto y tecnología Las crucíferas, son un importante grupo de especies hortícolas, tanto por el área sembrada, como por el valor de su producción. Las crucíferas de mayor importancia económica son brócoli, coliflor, repollo, col china, col de Bruselas y col. El repollo blanco que corresponde al proyecto al ser orgánico tiene un potencial valor nutricional.

Maquinaria y equipo. La maquinaria y equipo necesario para el proyecto tendrá un costo total de \$6.349.120, distribuidos en el siguiente cuadro:

Costos maquinaria y equipo

Artículo	Cant.	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Motobomba	2	134.560	269.120	10
Equipos de Fumigación	20	90.000	1.800.000	10
Manguera de Riego	14	50.000	700.000	10
Arador	2	800.000	1.600.000	10
Bandejas de germinación	330	6.000	1.980.000	10
TOTAL			6.349.120	

Fuente: Propia del estudio

Materia prima e insumos. La materia prima es de alta calidad de acuerdo a los estándares de producto orgánicos. El total de costos de materia prima e insumos es \$11.231.000 por año

Personal técnico requerido. Se requiere tanto personal técnico especializado como no especializado, para llevar a cabo los procesos de producción y comercialización, con un costo anual que asciende a \$ 18.420.000.

CAPITULO 5. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto, se articulan una serie de actividades en varios niveles según la fase del proyecto y la jerarquía de las actividades. La duración será de 110 días en la etapa de ejecución.

CAPITULO 6. ORGANIZACIÓN

Organización para la ejecución del proyecto. Se crearán los siguientes cargos: gerente, vendedores, técnico agrícola, mayordomo y jornaleros dicho personal aplica unos costos al año por valor de \$47.779.200.

Constitución de la empresa y disposiciones legales. ASOCAMPO es una organización que se constituye legalmente como una entidad de derecho privado, sin ánimo de lucro.

CAPITULO 7. INVERSIONES EN EL PROYECTO

Las inversiones a realizar en el proyecto alcanzan un monto de 10.6 millones para el primer año.

CAPITULO 8. COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN

Costos de operación y financiación (Millones del año 1)

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e Insumos		11,23	11,23	11,23	11,23	11,23
Mano de Obra Directa		26,88	26,88	26,88	26,88	26,88
Gastos Generales de Fabricación		5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Depreciación		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
1. COSTOS DE VENTAS		44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Gastos Generales de Administración		35,90	35,90	35,90	35,90	35,90
Gastos Generales de Ventas		14,89	13,69	13,69	13,69	13,69
Gastos Generales de Distribución		4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Amortización de Diferidos		2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
2. GASTOS OPERATIVOS		57,2	56,0	56,0	56,0	56,0
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		101,8	100,6	100,6	100,6	100,6
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		4,20	3,36	3,36	2,52	1,68
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		106,01	103,97	103,97	103,13	102,29

Fuente: propia del estudio

Costo de venta. Los costos en materia prima suman los 11.2 millones de pesos, la mano de obra directa los 26, 9 millones, los gastos generales de fabricación 5.5 millones y la depreciación de inversiones fijas 0.95 millones de pesos, anuales.

Gastos operativos. Estos están relacionados con los gastos generales de administración, que tienen un monto anual de \$35.925.100, gastos generales de ventas iguales a \$14.889.700 anuales y la amortización de diferidos equivalentes a 2.12 millones de pesos al año.

Costos de operación y de financiación. Los costos de operación se resumen en: 106.01 millones de pesos para el segundo año, para el tercer y cuarto año 103.97 millones, para el quinto año 103.13 millones y para el sexto 102.29 millones de pesos.

CAPITULO 9. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

La financiación del proyecto se hará por el aporte de los socios que será de \$20.143.620 y el préstamo bancario de \$20.000.000.

CAPITULO 10. PROYECCIONES FINANCIERAS

Estado de pérdidas y ganancias. Se examinó información como: ingresos por concepto de ventas, depreciación de inversiones fijas, amortización de diferidos, costo de materia prima de las unidades vendidas, costo de la mano de obra de las unidades vendidas, costo de la mano de obra de las unidades vendidas, gastos generales de fabricación de las unidades vendidas, costos de operación y financiación, capital de trabajo, cálculo del capital de trabajo, inversiones en el proyecto, activos totales y recursos financieros para considerar unas utilidades no repartidas en el año 2 de 9.09 millones de pesos, en el año 3 de 19.51, en el año 4 de 29.92, en el año 5 de 40.89 y en el año 6 de 52.39 millones de pesos.

Cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo. Se constituye por: entradas de efectivo y salidas de efectivo para alcanzar en el año 2 un total de 8.16 millones de pesos, en el año 3 16.25, en el año 4 de 25.74, en el año 5 de 35.78 y en el año 6 de 46.36 millones de pesos.

Balance proyectado. Se tienen en cuenta los activo, pasivos y patrimonio para un total de pasivo y patrimonio de: 10.60 millones de pesos en el año 1, 23.24 en el año 2, 46.10 en el año 3, 52.52 en el año 4, 59.48 en el año 5 y 66.99 millones de pesos en el año 6.

Punto de equilibrio. Considerando los costos fijos y costos variables se obtuvo un punto de equilibrio en ventas de 98.03 millones de pesos y en unidades 78.420.

Indicadores para los análisis financieros. Se consideraron las siguientes razones financieras: indicadores de liquidez: razón corriente y prueba o razón ácida; indicadores de aprovechamiento de los recursos: rotación de activo corriente y rotación de gastos operativos; indicadores de rentabilidad: índice de rendimiento bruto en ventas, índice de rendimiento operativo en ventas, índice de rendimiento neto en ventas, índice de rendimiento patrimonial y índice de rendimiento de la inversión.

CAPITULO 11. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Los años 2, 4, 5 y 6 generan un flujo de efectivo positivo con valores de 2.02, 4.49, 10.04 y 31.80 millones de pesos respectivamente. De igual manera se establece una TREMA con financiación del proyecto es de 23.62%, es decir, es el porcentaje mínimo de rendimiento que aspira el inversionista. El VPN es de \$28'920.000, la relación beneficio costo alcanza los \$2'030.000, y una TIR de 37.84%.

CAPITULO 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO

El manejo adecuado del cultivo de repollo genera efectos que permiten obtener mejores rendimientos para los campesinos lo que ocasiona una mejora en los ingresos y por lo consiguiente en las condiciones de vida de las familias productoras. Además se deben tener en cuenta que los productos orgánicos son menos vulnerables a los cambios de precios de cosechas e insumos por estar diversificada y usar pocos insumos externos, es la más adecuada para pequeños productores por ser más eficiente y mejora la calidad de la Nutrición de la salud como se ha demostrado estadísticamente

El impacto económico que genera el proyecto es de tipo regional, el proyecto contribuirá a la región generando de empleos tanto directos como indirectos en su etapa preoperativa y en la operacional.

Por lo tanto el proyecto beneficiara a este grupo, además de a la comunidad en general al brindar productos de buena calidad y amigables con el medio ambiente.

CAPITULO 13. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental es el proceso de determinación de impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades de un proyecto. Estos pueden ser positivos o negativos y de diferente importancia y magnitud.

Gracias a las bondades de los cultivos orgánicos se preservara el medio ambiente, manteniendo sana la tierra y ya que no se utilizan ni abonos ni pesticidas químicos los residuos del cultivo no generarán un impacto negativo al ecosistema.

En el presente estudio se determina que se tienen impactos en varios de los componentes objeto del estudio, pero en su gran mayoría son positivos.

INTRODUCCIÓN

El mundo moderno está evolucionando continuamente y las empresas deben adaptarse de una manera ágil y adecuada a las cambiantes exigencias de los mercados que día a día son más competitivos, dado que para poder competir a la par, es necesario hacer un análisis exhaustivo de cada uno de los sectores en los cuales se desenvuelve.

Según Michael Porter, un sector es un grupo de competidores que fabrican productos o prestan servicios y compiten directamente unos con otros, así mismo es el lugar donde se gana o se pierde competitividad por medio de una estrategia competitiva, la cual debe definir y establecer un método para competir en un sector que sea rentable a la vez que sostenible. Sin embargo no existe una estrategia competitiva universal y solo podrán alcanzar el éxito las estrategias adaptadas al sector en particular.

Para hacer el análisis del sector de Hortalizas Orgánicas (Repollo) en el País, especialmente en el Municipio de Popayán, es importante tener en cuenta que no existe una información que permita establecer cuál es la situación real.

Los productos orgánicos tienen gran importancia por sus aportes al medio ambiente y a la salud humana, adicionalmente la generación de empleo es un factor muy importante para el desarrollo rural sostenible y la erradicación de la pobreza, de este modo se pretende lograr un mejoramiento de la competitividad en cuanto a la comercialización de hortalizas a nivel empresarial.

El modelo de agricultura convencional adoptado desde la década de los cincuentas, se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia, depende de un alto uso de insumos sintéticos, donde el manejo monocultivista se justifica como herramienta fundamental para lograr la mayor eficiencia del proceso productivo. Sin embargo este sistema de producción ha mostrado serios problemas de sostenibilidad, en veinte o treinta años de uso intensivo ciertas zonas y de haber ocasionado la destrucción de los recursos naturales y del paisaje, pero sobre todo, la desaparición de pequeños productores en algunas regiones.

La agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional. Más que una tecnología de producción, la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, sino también un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa.

Actualmente los cultivos de hortalizas orgánicas tienen un renglón productivo muy importante en los predios campesinos del norte del Cauca, en el Municipio de Popayán existen ciertos grupos cultivadores de Hortalizas Orgánicas, esto se debe a que el sector se facilita para la implementación de estos cultivos, es necesario saber que estos tienen sus limitaciones, la agricultura orgánica rescata las prácticas de producción tradicionales, pero no descarta los avances tecnológicos no contaminantes, sino más bien los incorpora, adaptándolos a cada situación particular.

Es fundamental el rol que juegan los consumidores en el desarrollo y establecimiento de la agricultura orgánica en los mercados, dado que estos deben reconocer que a través de la selección de los productos, ellos pueden tener un efecto sobre la salud del planeta y el bienestar de los pequeños productores

El crecimiento del mercado ecológico en Colombia ha incrementado la apertura de numerosas tiendas especializadas en las principales ciudades, la aparición de numerosos mercados campesinos a nivel local y la vinculación decidida de las grandes superficies ha desarrollado un mercado aun minoritario pero con vigor creciente y fidelidad asegurada.

En Colombia el consumo de productos orgánicos se encuentra en aumento, en la ciudad de Bogotá este tipo de alimentos es más usual ya que la industria orgánica se encuentra en sus alrededores, esto hace que el consumo sea mayor.

Al comparar el consumo de productos orgánicos en Colombia, frente al de otros países, que tienen establecidos niveles de desarrollo y crecimiento a partir de la producción de estos; podemos inferir que este, se presenta como una nueva posibilidad de mercado a explotar, pues gran parte de los productos que actualmente se consumen aquí son importados; y la demanda globalmente inducida en nuestro país, está siendo aprovechada por productores extranjeros; mientras que otra gran parte de potenciales consumidores aún no conoce los beneficios de esta forma de alimentación saludable.

El nivel competitivo es importante, referente al análisis de precios, estos varían dependiendo la presentación de cada producto; El mercado de hortalizas orgánicas, se reduce a un bajo número en cuanto a la oferta en la variedad que existe actualmente.

En este documento se muestran los resultados del análisis de los diferentes aspectos que dejan ver cómo se puede constituir el proyecto para la producción y comercialización de repollo orgánico de ASOCAMPO y cuál es su proyección a corto, mediano y largo plazo. El documento consta de trece (13) capítulos, así:

En el capítulo 1 se presentan el tema de mercado, fundamento cada uno de sus seis componentes: producto, demanda, oferta, precio y comercialización o canales de distribución y publicidad o propaganda.

En el capítulo 2 lo relacionado con el tamaño del proyecto, donde se consideran: el tamaño del proyecto y la dimensión y tamaño del mercado, el tamaño del proyecto y la tecnología del proceso productivo, el tamaño del proyecto y la disponibilidad de insumos y materia prima, el tamaño del proyecto y su localización, el tamaño del proyecto y el financiamiento del proyecto.

La localización se estudia en el capítulo 3 donde se analizan tanto la primera etapa de macrolocalización la cual determina la zona general en donde se instalará la empresa, como la segunda etapa de Microlocalización que establece el punto preciso, dentro de la macro zona, en donde se ubicará la empresa.

La ingeniería del proyecto se trata en el Capítulo 4, aquí se establecen aspectos como: el producto y su tecnología, descripción de materia prima, muebles y enseres, personal técnico requerido, distribución de planta y se elabora una representación gráfica de cómo se desarrollarán cada uno de los procesos (diagrama de flujo del proceso).

El quinto capítulo describe la organización del proyecto explicando la importancia de este tema haciendo una descripción clara la organización tanto en la fase de inversión como de operación.

En el capítulo 6 se presenta lo concerniente al programa para la ejecución del proyecto, donde se referencian las acciones que se han de realizar desde el momento de iniciación de la fase de inversión del proyecto.

El estudio sobre inversiones en el proyecto se contempla en el capítulo 7, además muestra el total de capital requerido para la constitución de la empresa.

En el capítulo 8 se muestran los costos de operación y de financiación se observan en detalle el costo de ventas y los gastos operativos.

La financiación del proyecto se estudia en el capítulo 9, se mira la cuantía de la inversión y los aportes de los socios.

El capítulo 10 presenta las diferentes proyecciones financieras: Estado de ganancias y pérdidas, cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo y flujo de caja del proyecto, balance proyectado y los indicadores para los análisis financieros.

La evaluación financiera del proyecto se muestra en el Capítulo 11, a partir del cuadro de flujo de efectivo neto. Entre los indicadores se tienen: el valor presente

neto VPN (i), la tasa interna de retorno TIR, la tasa única de retorno TUR (i), relación beneficio costo (B/C) (i), complementado con el análisis de sensibilidad por variación de tasa de interés y variaciones en el precio.

En el capítulo 12 se contempla la evaluación económica y social del proyecto, describiendo el impacto del proyecto sobre la comunidad.

Finalmente en el capítulo 13, se establece la evaluación del impacto ambiental del proyecto, donde demuestra que la ejecución del proyecto tendrá un impacto positivo.

Por último se nombran algunas conclusiones que arrojan el presente análisis.

CAPÍTULO I. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 PRODUCTO

La agricultura orgánica, es una forma de producción que protege a la naturaleza y sus especies. En esta se eliminan el uso de químicos en los cultivos y en la cría de animales.

Con el proyecto se ofrecerá a la ciudadanía productos orgánicos y frescos, cultivados con respeto al ambiente y a la salud humana.

El repollo orgánico es obtenido de una finca perteneciente a la asociación de campesinos de Popayán "ASOCAMPO" conformada por 60 familias que hacen parte de la red de reservas Rio las Piedras, gracias a esto habrá variedad y cantidad para ofrecer a los usuarios.

El repollo o col (*Brassica oleracea* var. *viridis*), es una planta comestible de la familia de las *Brasicáceas*. Es una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas ovales, oblongas, lisas, rizadas o circulares, dependiendo de la variedad, forman un característico cogollo compacto.

Las diferentes variedades han sido obtenidas a partir de la especie silvestre, conocida desde hace siglos, a través de cruces y selección para adaptarlas a diferentes condiciones climáticas.

Existen dos variedades principales de repollos: las tempranas y las tardías. Las tempranas maduran en 50 días aproximadamente. Producen cogollos pequeños y se destinan al consumo inmediato ya que no resisten el almacenamiento. Las tardías, las cuales son nuestro producto maduran a los 80 días, producen cogollos mucho mayores y se destinan a la provisión invernal.

Se consume tanto cocinado como en ensalada y se puede conservar cocido, congelarse tras escaldarlo previamente e incluso preparar como chucrut (col fermentada que se utiliza como condimento o acompañamiento).

El repollo es rico en vitamina C, A, calcio y β -caroteno, además de tener un alto contenido de fibra.

1.1.1 Diagnóstico de las hortalizas orgánicas. En la última década se ha tomado conciencia sobre los beneficios que traen los alimentos libres de químicos, los hogares están pensando en su salud y como prolongar su calidad de vida, esto ha originado un desarrollo importante para la agricultura ecológica, promoviendo la producción sana y segura de los alimentos desde la perspectiva

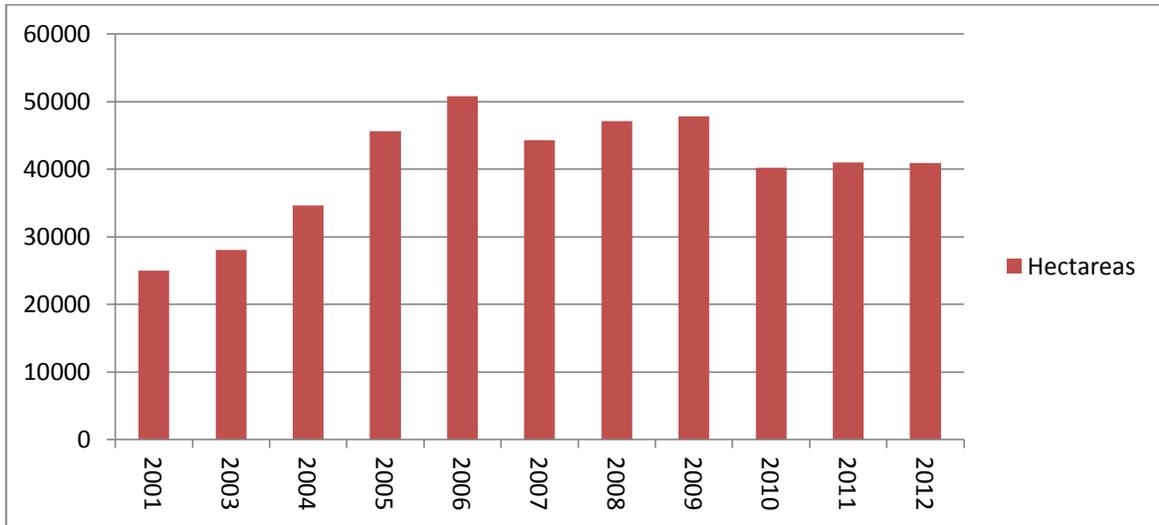
ambiental, social y económica; esto parte desde la fertilidad de las tierras como base para una buena producción, sin modificar las exigencias y capacidades naturales de las plantas, los animales y el paisaje, busca optimizar la calidad de la agricultura del medio ambiente en todos sus aspectos y la protección al trabajador. La agricultura ecológica reduce considerablemente las necesidades de utilizar fertilizantes y pesticidas químicos, haciendo que los productos obtenidos tengan un mejor sabor y textura y que el organismo aproveche mejor sus nutrientes.

Según datos del Banco Mundial Colombia crecerá para este año un 4.4%, siendo uno de los países más dinámicos de la región, y a pesar de la crisis, Colombia aún sigue viendo crecimientos importantes en las ventas del comercio y en la producción industrial, así como en las exportaciones.

Además la demanda doméstica sigue siendo muy fuerte y se ve un rápido crecimiento del crédito, el desempleo ha tenido una caída y la inflación un crecimiento, esto puede llevar a una desaceleración en el crecimiento de la economía del país.

Las exportaciones de Colombia han ido evolucionando de US\$ 4 millones en 1998, a US\$ 9 millones en el 2000, US\$ 11 millones en el 2001 y US\$ 19 millones en el 2002, con un crecimiento anual entre el 10 y 20%. Según el Convenio PROEXPORT - PROTRADE, para 1999 el país ya contaba con 20 mil hectáreas certificadas como ecológicas, en el 2001 con 25 mil y en el 2003 alrededor de 30 mil ha; El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural activó la "Cadena de Producción Agropecuaria Ecológica" para consolidar y lograr un mayor nivel de institucionalización en esta actividad del sector agrícola colombiana. Este año el sector ha logrado 41.000 hectáreas certificadas ecológicas. Las mayores áreas se concentran en café, frutas y plátanos, caña, palmito y palma de aceite, con vocación de exportación.

Gráfica 1. Área dedicada a la agricultura ecológica (2001-2012)



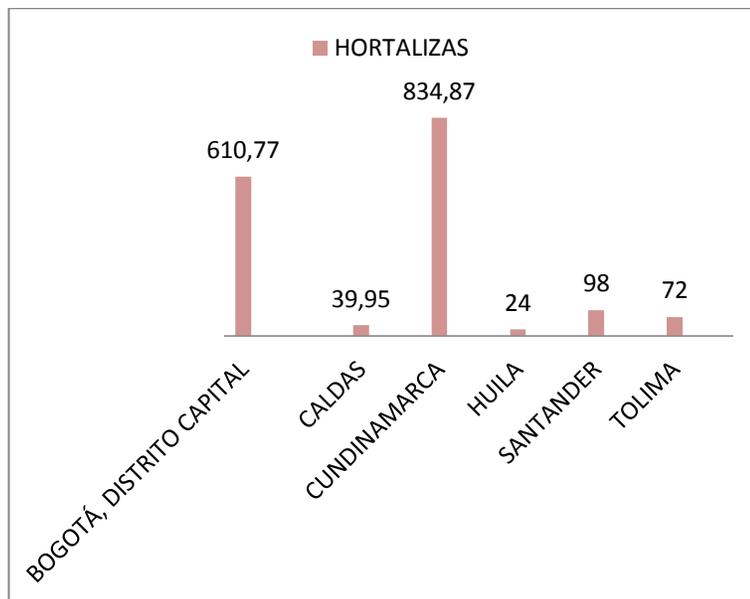
Fuente: Entidades certificadoras – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012

De igual forma, el crecimiento del mercado ecológico en Colombia ha incrementado la apertura de numerosas tiendas especializadas en las principales ciudades, la aparición de numerosos mercados campesinos a nivel local y la vinculación decidida de las grandes superficies ha desarrollado un mercado aun minoritario pero con vigor creciente y fidelidad asegurada.

En Colombia el consumo de productos orgánicos se encuentra en aumento, en la ciudad de Bogotá este tipo de alimentos es más usual ya que la industria orgánica se encuentra en sus alrededores, esto hace que el consumo sea mayor.

Al comparar el consumo de productos orgánicos en Colombia, frente al de otros países, que tienen establecidos niveles de desarrollo y crecimiento a partir de la producción de estos; podemos inferir que este, se presenta como una nueva posibilidad de mercado a explotar, pues gran parte de los productos que actualmente se consumen aquí son importados; y la demanda globalmente inducida en nuestro país, está siendo aprovechada por productores extranjeros; mientras que otra gran parte de potenciales consumidores aún no conoce los beneficios de esta forma de alimentación saludable.

Gráfica 2. Producción de hortalizas orgánicas por departamentos (Toneladas/año)



Fuente: Ministerio de Agricultura, 2012

Como se mencionó anteriormente, y a pesar de considerar la existencia de una buena demanda de base para estos productos, hay que reconocer que en gran parte de la población de nuestro país, no ha existido una conciencia colectiva respecto al concepto de producto orgánico, y su relación con la calidad de vida, entendida como autodeterminación del desarrollo de hábitos y conductas que fomenten un adecuado estado de salud y bienestar. La alimentación es un agente importante en este proceso; el consumo de alimentos orgánicos, productos sin químicos ni colorantes, con altos estándares de calidad en todas las fases de su producción agrícola que además está en sintonía con el cuidado del medio ambiente; se constituye como una alternativa que satisface todas esas expectativas de autocuidado.

Colombia está catalogada como uno de los países que se tardó en el desarrollo de productos orgánicos. En la actualidad su oferta de productos es del 2% frente a otros países de Latinoamérica como Argentina 68%, Uruguay 14%, Brasil 6%, Chile 6%, Perú 2%, Paraguay 1% y Ecuador 1%. Lo que vemos con estos porcentajes es la debilidad y la pasividad en el manejo de este tema. (Corporación Colombia Internacional, AGROCADENAS-Anuario 2004)

En el caso de Colombia, el consumo de hortalizas orgánicas ha venido ascendiendo a tasas inferiores a las de otros países. Sin embargo, su presencia

en la góndola de los almacenes de cadena, ha impulsado el consumo de productos que hace unos años, eran totalmente desconocidos.

Aunque no se han determinado perfiles específicos de las personas que consumen hortalizas orgánicas, las grandes superficies dicen que las familias de las clases media-alta y alta son los principales compradores, debido a que el incremento en los precios frente a un producto tradicional oscila entre un 15% y un 25%.

Hoy en día las huertas ecológicas han despertado interés en su entorno ejerciendo influencia a nivel vereda, municipal, en el sector agrícola, en las instituciones educativas y en los medios de comunicación; mediante la extensión de su experiencia a fincas vecinas, Umatas, escuelas rurales, colegios agropecuarios y universidades. Es así como las hortalizas orgánicas salen a flote en el país, estas huertas se instalaron como una actividad domestica pero su área aumento incluso a magnitudes comerciales.

El comercio de estos productos lo hacen los grandes almacenes de cadena como CARREFOUR, CAFAM, ÉXITO, POMONA, CARULLA, y otros que están próximos a entrar en los convenios de comercialización liderados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial bajo su Programa de mercados verdes, que cuenta con el acompañamiento del Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Como se dijo la producción y consumo de hortalizas orgánicas tiende a crecer en el país, apenas vive en un proceso de iniciación en cual se está trabajando en aspectos como la consolidación de grupos asociativos de producción y en desarrollo de tecnología.

En Colombia según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la agricultura ecológica certificada en los últimos 10 años se ha incrementado en casi un 80%. Esto significa que de 25 mil hectáreas en el 2001, se pasó a tener 41000 hectáreas en 2012; Hoy Colombia cuenta con 451 empresas, entre productores individuales, asociaciones, transformadores, y comercializadores, registrados y certificados, que producen alimentos orgánicos tanto para el mercado nacional como internacional.

La producción de alimentos orgánicos en Colombia cada vez nos ofrece más posibilidades a la hora de cambiar nuestros hábitos alimenticios. La fundación Endesa Colombia, Red Colombia Verde y la corporación Colombia Internacional, buscan incentivar el consumo y la producción de alimentos orgánicos en los colombianos a través de la campaña “Ecologízate, alimentate de vida consume productos orgánicos”.

Los hábitos de consumo de alimentos están cambiando en los habitantes de todo el planeta. El mercado mundial de los alimentos orgánicos movió más 50 millones de dólares en 2008, registrando un crecimiento del 10 a 15%.

1.2 DEMANDA

Aunque no se han determinado perfiles específicos de las personas que consumen productos orgánicos, las grandes superficies dicen que las familias de las clases media-alta y alta son los principales compradores, debido a que el incremento en los precios frente a un producto tradicional oscila entre un 15% y un 25%.

El perfil del consumidor de hortalizas orgánicas, son personas que en su dieta diaria incluyan productos de la mejor calidad, saludables y libres de químicos, que sea consciente del cuidado de su salud y que tenga cierto poder adquisitivo (a partir de 3 SMLV) ya que las hortalizas orgánicas son más costosas que los productos que son cultivados a base de químicos y preservantes.

El consumidor debe tener en cuenta los múltiples beneficios que adquiere al consumir hortalizas orgánicas y que por esta razón debe pagar un valor más alto no siendo este un impedimento al momento de su adquisición, y teniendo en cuenta que son productos:

- 100% naturales.
- Son cultivados con abonos naturales.
- Su sabor es completamente natural.
- Son productos saludables.
- Ayudan a la preservación del medio ambiente.

Para comprar productos orgánicos los consumidores deben dirigirse a los almacenes de cadena tales como, Éxito, Carrefour y Olímpica. Son almacenes de fácil acceso y donde habitualmente las personas van por distintas razones así que será muy fácil dirigirse a ellos.

Los clientes potenciales son los almacenes de cadena y los mayoristas, los cuales tienen una serie de exigencias para los proveedores de productos orgánicos, exigencias como:

- Empresa legalmente constituida.
- Carta Bancaria.
- Sello Orgánico.
- Firma de contrato a un año.

- Embalaje de producto en canastilla.
- Código de Barras.
- Rut del representante legal.

También se encuentran las tiendas de los estratos de clase social medio alta, donde se pretende incursionar con estos productos. El porcentaje de utilidad que manejan los almacenes de cadena varia de un 25% en adelante, esto dependiendo de la oferta. A los almacenes de cadena se les vende el repollo blanco a \$750 el precio se calcula a partir del precio promedio de venta de los productos sustitutos e incrementando un 15% y a los mayoristas se les vende a precio normal, dando cumplimiento a la estrategia planeada de bajo costo.

1.3 OFERTA

En Colombia se encuentran varias empresas que se dedican a la oferta de hortalizas orgánicas, y continúan en crecimiento debido a que estos productos son relativamente nuevos y están en pleno desarrollo.

Algunas de las empresas más importantes que actualmente se encuentran son:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Hortifresco | • Biotech hidropónica |
| • Eco-Mercar | • Balu |
| • Biohuerto | • Tierraverde |
| • CorpoCampo | • Distribuidora de alimentos orgánicos y arte indígena del comercio Justo. |
| • Orgánicos de la huerta | |
| • Verduras y hortalizas orgánicas | |
| • 3H productos orgánicos | |

En un mercado siempre más competitivo, solo la calidad diferencia el producto y le añade un valor agregado, distinguiéndolo entre miles y haciéndolo inequívoco; es por esta razón que proveer productos de muy buena calidad es el principal objetivo de nuestro proyecto.

1.3.1 Segmentación de mercado

Cuadro 1. Segmentación de mercado

Variables	Descripción
Tamaño de la población de la ciudad Popayán.	265.702 hab.
Tamaño de la población de los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Popayán	25.000 personas aprox.
Sexo	Hombres y mujeres
Edad	Personas mayores de 15 años
Ingresos	De 3 salarios mínimos en adelante
Educación	Bachillerato, tecnológico o universitario.
Ocupación	Estudiantes, amas de casa, ejecutivos, oficinistas, etc.
Tamaño de la familia y del núcleo familiar	De dos (2) a cinco (5) personas.
Departamento	Cauca
Ciudad	Popayán
Nivel socioeconómico	4 - 5 - 6
Factores de estilo de vida	Los clientes son personas que deseen tener una opción de vida diferente, que quieran nutrir su cuerpo sin la presencia de insumos químicos y cuidar y prolongar su salud por más tiempo.

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2005

1.3.2 Análisis de la competencia. Son pocas las empresas que hay en el mercado que actualmente ofrezcan hortalizas orgánicas, ya que las personas están poco familiarizadas con el término de productos orgánicos y los beneficios que estos productos traen a la salud humana. Por otra parte el precio de estos productos en el mercado hace que las personas se dejen de interesar por estos. En Colombia se encuentran varias empresas que se dedican a la exportación de hortalizas orgánicas,

y continúan en crecimiento debido a que estos productos son relativamente nuevos y están en pleno desarrollo.

Como se mencionó anteriormente, dentro de las empresas más importantes que actualmente se encuentran están las siguientes:

- Hortifresco
- Eco-Mercar
- Biohuerto
- CorpoCampo
- Orgánicos de la huerta
- Verduras y hortalizas orgánicas
- 3H productos orgánicos
- Biotech hidropónica
- Balu
- Tierraverde
- Distribuidora de alimentos orgánicos y arte indígena del comercio Justo.

Para el caso de los productos orgánicos en los almacenes de cadena de la ciudad de Popayán solo se pudo encontrar Hortifresco.

Hortifresco está ubicada en la finca “villa leovi” kilómetro 5 vía Zipaquirá-Nemocón, vereda la granja.

Cuenta con 170.000 m² de tierra fértil y esta seleccionada como una de las mejores empresas del sector agropecuario a nivel mundial.

Figura 1. Hortalizas orgánicas en almacenes de cadena



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

La cosecha de Hortifresco son alimentos sanos, frescos, limpios, con buena textura, color, forma, sabor y apariencia para ser saludables al consumo

humano.

Los productos de Hortifresco se encuentran en los almacenes de cadena tales como: Carrefour, Olímpica y Éxito. Se puede analizar que tiene un mayor posicionamiento en el mercado y su especialidad son las lechugas de todo tipo y su presentación es buena.

El nivel competitivo es importante debido a que en comparación con las otras marcas, se incursionara con repollo siendo un producto muy atractivo, dentro de las marcas de productos orgánicos, además no hay oferta de estos productos actualmente en el mercado local.

Referente al análisis de precios, estos tienen una variación dependiendo de su presentación, teniendo en cuenta los precios que se manejan actualmente en el mercado y del respectivo análisis de costos.

El mercado de las hortalizas orgánicas, se reduce a un bajo número en cuanto a la oferta que existe actualmente, la gran oportunidad es que en los almacenes de cadena no existe actualmente oferta de repollo orgánico.

Tabla 1. Precios y productos de las empresas competidoras

	Hortifresco	Productos no orgánicos
Repollo Blanco	N. O	\$850
Tomate Cherry	N. E	N. O
Tomate Chonto	N. O	\$1100
Lechuga Romana	N. E	\$4.250 x 120g (Éxito)
Lechuga crespita	\$2.640 x 120g (Carrefour)	N. E
Zanahoria baby	\$3.570 x 250g (Carrefour)	N. O
Zanahoria	N.O	\$750

N.E: No había existencia de ese producto en ese momento

N.O: No se ofrece el producto

Fuente: Propia del estudio

Visitando los almacenes de cadena se pudo analizar que en algunos casos el precio de un mismo producto puede variar de un almacén a otro.

Otro elemento interesante es la incursión de los productos hidropónicos, que actualmente se están desarrollando en el mercado, a precios bajos. Pero las hortalizas nos son su gran potencial, por lo que puede ser una oportunidad para la empresa, tanto por no ser actualmente una competencia potencial como por la aplicación de este método a este tipo de productos en nuestra región.

Es importante tener en cuenta que actualmente los productos que producen las fincas de la red de reservas rio las piedras vinculados a ASOCAMPO son vendidos en los mercados móviles de la ciudad a precios de productos no orgánicos. Por lo tanto lo que se busca es el reconocimiento de estos productos orgánicos, ofreciéndolos a precios equitativos que busque tanto la ganancia del productor como la satisfacción y asequibilidad del consumidor.

La variedad y oferta de hortalizas orgánicas es muy escasa, por eso se encuentra una gran oportunidad, ya que se puede incursionar en el mercado fácilmente ofreciendo un producto de alta calidad, cultivado sin químicos y que ayuda al cuidado de la salud.

1.4 PRECIO

Las hortalizas ASOCAMPO (Repollo) se ofrecerán a unos precios más bajos que los de productos orgánicos en el mercado actual, pues lo que se pretende es que se reconozca la diferencia entre los productos orgánicos y los no orgánicos pero en su calidad, en su sabor y demás cualidades de los productos orgánicos. La diferencia en precio será mínima ante los productos no orgánicos.

1.4.1 Método de cálculo

Ecuación 1

$$P = C \times (1 + M)$$

$$P = \textit{Precio}$$

$$C = \textit{costo de elaboracion}$$

$$P = \$1.250$$

$$C = \$1.104$$

$$M = \$146$$

$M = \text{Margen de utilidad sobre el costo}$

1.5 COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de las hortalizas orgánicas se realizará en la ciudad de Popayán, ya que en esta plaza se encuentra un mercado potencialmente atractivo debido a la poca oferta y baja competencia para nuestros productos. Además, el mercado es de aproximadamente 25.000 personas.

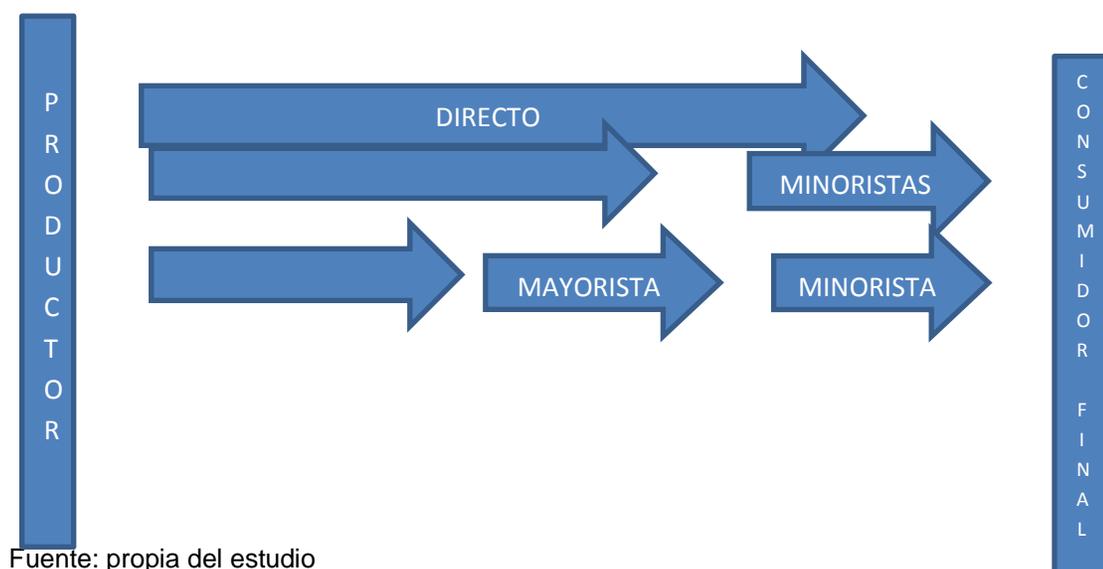
La empresa empezará con la comercialización de repollo en los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Popayán, este mercado se atenderá por medio de las grandes superficies ubicadas en la zona mencionada anteriormente, de acuerdo a la rotación de este producto y la detección de la poca oferta de productos como pimentón, pepino y tomate orgánico se incursionará en los próximos años en este mercado.

Los almacenes de cadena tienen la siguiente capacidad de compra mensual:

Almacenes Éxito compran un total de 3.000 Kg de repollo, Al igual que Carrefour, mientras Olímpica se abastece con 2.000 Kg de repollo; la demanda total suma 8.000 kg de repollo, se espera suministrarles el 60% equivalente a 4.800 Kg mensual.

Debido a que la capacidad productiva planteada para dicho proyecto es de 20.400 Kg de Repollo trimestral debido a su periodo de cosecha. Por lo tanto se espera vender el 60% de la producción a los almacenes de cadena. El 40% restante se venderán a Mayoristas y mini-mercados.

Figura 2. Canal de distribución



1.6 PUBLICIDAD

Desarrollar un plan de acción para introducir el nuevo producto a los mercados de salida. Y a futuro, la estrategia será por medio de presentaciones, volantes dirigidos a las empresas de productoras de hortalizas orgánicas, así como también participar en ferias internacionales orgánicas.

Al realizarse la negociación se acordará poner un pequeño pendón (este costo va incluido en la inversión de publicidad) con un eslogan el cual identificará la empresa y hará alusión a la rebaja con el siguiente mensaje “Producto 100% Orgánico a precio de producto normal por ASOCAMPO” y un corto mensaje donde se le garantizará al consumidor final que está adquiriendo un producto 100% libre de químicos sin pagar más.

La publicidad impresa podrá ir en las revistas mensuales que tienen algunos almacenes de cadena; y en los que no la tienen implementarla para brindarle al cliente la mayor información posible, con esto las personas van a estar más seguras cuando deseen comprar estos productos; ya que conocen su composición y lo que estos proporcionan. Esta revista está contemplada dentro de la negociación y la publicación de estos productos será gratis los 6 primeros meses.

CAPÍTULO 2. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del Proyecto de producción y comercialización de repollo orgánico se refiere a la capacidad anual de producción de repollo, que debe estar en un todo, de acuerdo con la capacidad de producción de las fincas pertenecientes a la asociación de campesinos del Cauca ASOCAMPO; la cual está en la capacidad de producir 2.000 unidades de repollo por semana.

Tabla 2. Nivel de producción

Fase	Inversión		Operacional			
Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas (miles)	0	96	96	96	96	96
Precio de venta (unidades monetarias)	0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Ingreso por ventas (millones)	0	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00

Fuente: propia del estudio

El proyecto tendrá una extensión en tiempo de seis años, para esto se cuenta con 16 Hectáreas de terreno apropiado y disponible para la producción de repollo, de las cuales 1 hectárea se utilizará de forma periódica con un intervalo de una semana entre la primera y la segunda siembra, con un seguimiento consecutivo de 10 semanas y media, tiempo necesario para obtener la primera cosecha, de esta forma se tendrá una frecuencia de producción para obtener 2.000 unidades Semanalmente para cubrir la demanda insatisfecha. Además se contará con 1 hectáreas para el seguimiento del proyecto.

Una producción semanal de 2.000 unidades de repollo orgánico exige que se cultiven 2,9 hectáreas, resultado que se alcanza después de considerar que una hectárea cultivada con repollo produce 36.000 repollos y que cada repollo pesa en promedio 0,85 kilogramos.

Como la producción del repollo orgánico tiene una duración de 10,5 semanas, se concluye que en total el proyecto de cultivo de repollo debe contar con un total de 14,4 hectáreas, para poder lograr que en forma permanente siempre se tengan 2,9 hectáreas con otros cultivos, exclusivos para rose.

En conclusión, el tamaño del proyecto de cultivo de repollo, expresado en términos de las hectáreas que requiere, es de 14,4 hectáreas, para garantizar una producción 2.000 unidades de repollo orgánico por semana, es decir 96.000 unidades de repollo por año.

2.1.1 Tamaño del proyecto, dimensión y características del mercado. Se tiene la capacidad de producir 2.000 unidades semanalmente, que corresponde al 60% de la demanda de los almacenes de cadena, y el restante 40% que requieren los consumidores del mercado local de Popayán. Para este caso se pondrá en funcionamiento el cincuenta por ciento de capacidad instalada.

El total de beneficiarios directos, indirectos, consumidores finales y población comunitaria será de 3.290 personas. Con estos datos se puede cuantificar la importancia de ejecutar este proyecto, el cual actuará como un engranaje de desarrollo económico en la ciudad de Popayán.

Un valor mayor en área cultivada se puede requerir de acuerdo con la demanda del producto por otros mercados diferentes al de la asociación en un futuro.

2.1.2 Tamaño del proyecto y tecnología del proceso productivo. El proceso de cultivo de repollo orgánico se adelantará con la participación de los trabajadores de ASOCAMPO, después de desarrollar con estos un plan de capacitación y mejorar el procedimiento productivo que estos llevan a cabo.

En cuanto a procedimientos y medios utilizados para la producción de repollo, se utilizará tecnología de mediana escala, dentro de ello cuartos fríos, maquinaria motorizada y vehículos. Además se contará con asesoría técnica de un consultor, quién velará por la buena producción y competencia en el mercado.

El procedimiento de cultivo previsto y la experiencia local en el manejo de estos cultivos, permiten garantizar con facilidad que se pueda alcanzar la meta de 2.000 unidades de repollo orgánico por semana.

2.1.3 Tamaño del proyecto y costos de inversión y de operación. En materia prima e insumos se requieren 11.23 millones de pesos a diciembre del 2013. La mano de obra alcanza un valor de 26.88 millones de pesos a diciembre de 2013. La depreciación de activos fijo depreciables alcanza un valor anual de 0.95 millones de pesos a diciembre de 2013, todo lo anterior conduce a un costo de ventas de 44.6 millones de pesos a diciembre de 2013.

En gastos generales de administración y ventas se requieren 35.9 millones de pesos a diciembre de 2013, en amortización de diferidos 2.12 millones de pesos a diciembre de 2013, para un total de gastos operativos de 57.2 millones de pesos a diciembre de 2013, Tal como se indica en el Cuadro 4, los Costos de operación y de financiación del proyecto de Cultivo de repollo orgánico alcanza un valor de 106.01 millones de pesos a diciembre de 2013, plenamente manejable por la economía de la región y del departamento.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el total de inversiones iniciales que exige el proyecto cultivo de repollo orgánico es de 106.01 millones de pesos a diciembre de 2013, de los cuales el valor de los terrenos para el cultivo y el acopio no está incluido, dado que este pertenece a los campesinos que hacen parte de ASOCAMPO, los cuales también suministrarían las herramientas y la mano de obra.

Tabla 3. Costos de operación y financiación

Fase	Inversión		Operacional			
Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e Insumos		11,23	11,23	11,23	11,23	11,23
Mano de Obra Directa		26,88	26,88	26,88	26,88	26,88
Gastos Generales de Fabricación		5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Depreciación		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
1. COSTOS DE VENTAS		44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Gastos Generales de Administración		35,90	35,90	35,90	35,90	35,90
Gastos Generales de Ventas		14,89	13,69	13,69	13,69	13,69
Gastos Generales de Distribución		4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Amortización de Diferidos		2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
2. GASTOS OPERATIVOS		57,2	56,0	56,0	56,0	56,0
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		101,8	100,6	100,6	100,6	100,6
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		4,20	3,36	3,36	2,52	1,68
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		106,01	103,97	103,97	103,13	102,29

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para determinar la localización estratégica del proyecto se realizó un análisis de las fuerzas locacionales. Este tipo de análisis permite observar las ventajas y desventajas de la decisión, ya que son estos factores los que contribuyen o no en el desarrollo de la empresa.

Entre estos factores básicos o fuerzas locacionales se pueden reunir en los siguientes tres grupos:

- Costos de transporte de insumos y productos.
- Disponibilidad y costos relativos de la mano de obra y de los insumos.
- Factores ambientales de Dervitsiotis (Operations Management). Terrenos, clima entre otros.

Este análisis se realiza en dos etapas:

- Análisis de Macrolocalización del proyecto.
- Análisis de Microlocalización del proyecto.

La localización del proyecto, se fundamentó en la ubicación de los socios y por ende del terreno perteneciente a la asociación. Esto permite que la mano de obra no se tenga que desplazar en gran medida, pues la disponibilidad de esta se encuentra en la zona. Teniendo en cuenta que se trabajará a través de mingas.

3.1 MACROLOCALIZACIÓN

Para definir la macrolocalización se hace necesario estudiar algunos factores que influyen, los principales para nuestro proyecto son:

3.1.1 Terreno. En todo proyecto se debe identificar la disponibilidad y costo de terrenos. Este proyecto se realizara en el departamento del Cauca, teniendo en cuenta que en el departamento del Cauca se sitúa el nudo cordillerano andino del Macizo Colombiano. Allí nacen las cordilleras central y occidental de Colombia al igual que los dos grandes ríos interandinos colombianos, el Cauca y el Magdalena. Esto hace al departamento del Cauca una de las regiones con más fuentes de agua de Colombia y con mayor potencial para la generación de energía hidráulica.

Características geográficas que benefician en gran medida el cultivo de repollo y por ende el proyecto.

El proyecto se ubicara específicamente en la zona centro del departamento, en el municipio de Popayán. La extensión territorial de Popayán es de 512 km² y su precipitación media anual de 1.941 mm. Por estar a una altura de 1.737 msnm (medidos en la plazuela de la iglesia de San Francisco) y muy cerca al Ecuador tiene una temperatura media de 18-19 °C durante todo el año, alcanzando temperaturas máximas en los meses de julio, agosto y septiembre en horas del medio día -hasta 29 °C- y mínimas de 10 °C en horas de la madrugada en verano. También cuenta con extensas áreas planas y onduladas, ubicadas principalmente en las proximidades del río Cauca. (Enciclopedia Wikipedia, 2013)

3.1.2 Mano de obra. La disponibilidad de mano de obra necesaria para la producción de repollo orgánico se encuentra en las veredas del norte del municipio de Popayán, pues son los socios de la empresa quienes trabajaran la tierra a través de mingas.

3.1.3 Materias primas. Se debe tener en cuenta que las materias primas las podemos dividir en 3, las que se incorporan al producto sin pérdidas significativas de peso, las que pierden peso, y las generales.

Para el proyecto la mayor parte de las materias primas se encuentran cerca al terreno donde se ubicara la producción de repollo, ya que es un producto orgánico, los fertilizantes y plaguicidas son fabricados por los socios en cada una de sus huertas, aunque el total de gallinaza necesario no lo cubre la oferta de los socios, cerca al lugar existe más oferta que puede abastecer la demanda de gallinaza.

3.1.4 Mercado. La localización es estratégica ya que permite bajo costo de transporte y rapidez en la distribución del producto, pues tanto el terreno de producción como el centro de acopio se encuentran cerca al centro urbano, facilitando el acceso a los supermercados quienes son nuestros clientes potenciales.

3.1.5 Clima. El clima de la zona es el propicio para la producción de repollo orgánico de alta calidad.

3.2 MICROLOCALIZACIÓN

La producción del repollo orgánico para la comercialización se lleva a cabo en la vereda Quintana del municipio de Popayán, sin embargo hay que tener en cuenta que dentro del proyecto también participan las veredas Las Guacas, La Laguna,

San Juan, El Canelo, San Isidro, Los Laureles, San Ignacio y la vereda Santa Teresa del Municipio de Totoró con los campesinos que hacen parte de ASOCAMPO (Asociación de Campesinos De Popayán).

Estas veredas están ubicadas al norte-oriental del municipio de Popayán a una altura que oscila entre los 1980 a 3820 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 14°C.

Figura 3. Veredas asociadas a la red de reservas



Fuente: Red de Reservas Río las Piedras, 2012

Para la microlocalización también se deben tener en cuenta algunos factores como los siguientes:

3.2.1 Localización rural. Para el proyecto es indispensable, pues se cuenta con la disponibilidad de tierra y mano de obra, además los impuestos son menores.

3.2.2 Cercanía a carreteras. Existe facilidad en el desplazamiento de los trabajadores, y en la distribución del producto.

3.2.3 Disponibilidad de servicios. Cuenta con todos los servicios necesarios y a bajo costo.

3.2.4 Condiciones del suelo. Debido a que el repollo que se va producir es orgánico, las tierras tienen que ser aptas para estos cultivos, en este caso la asociación cuenta con un terreno que tiene las características necesarias para este tipo de cultivo.

CAPÍTULO 4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 PRODUCTO Y TECNOLOGÍA

Las crucíferas, son un importante grupo de especies hortícolas, tanto por el área sembrada, como por el valor de su producción. Las crucíferas de mayor importancia económica son brócoli, coliflor, repollo, col china, col de Bruselas y col.

Para el año 2005, se sembraron en el país, aproximadamente 3.472 hectáreas de estas especies, que representan el 3,84% del total nacional del área sembrada en hortalizas, las cuales generan aproximadamente, 447.000 jornales al año. Los departamentos más productores son Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Norte de Santander, Valle del Cauca y Caldas. En Cundinamarca, los municipios con mayor producción son: Bojacá, Bosa, Cajicá, Cota, Chía, Chocontá, Engativá, Facatativá, La Calera, Madrid, Mosquera, Sesquile, Sibaté, Soacha, Sopó, Subachoque, Tabio, Tenjo y Zipaquirá. En Boyacá se destacan los municipios de Villa de Leyva, Garagoa, Guateque, Somondoco, Sutatenza y Tenza. En Antioquia los municipios de El Santuario, Marinilla y El Carmen de Viboral. En Nariño, los municipios de Pasto, Túquerres, Ipiales, Gualmatán, Puerres, Contadero. En el departamento de Caldas, la zona de Villa María y en el Valle del Cauca, se reportan siembras de repollo en los municipios de La Cumbre, Palmira, Buga y El Dovio.

4.1.1 Valor nutricional y medicinal. El contenido nutricional de estas especies hortícolas es variable, dependiendo principalmente de las condiciones ambientales donde se desarrolla la planta, la edad de la misma, las propiedades del cultivar, y el método de conservación, procesamiento y preparación.

El principal aporte a la dieta humana de las hortalizas de este grupo, corresponde a vitaminas y minerales, destacándose el elevado suministro de vitamina C, especialmente de brócoli, col, col de Bruselas y repollo blanco. El requerimiento diario de vitamina C de una persona adulta se supliría consumiendo 100 g de los productos mencionados. En cuanto al contenido de vitamina B₁ (tiamina), éste es bastante alto, aunque hay otras fuentes más importantes como ciertas carnes y legumbres. El sabor y olor característicos de las crucíferas están dados básicamente por compuestos azufrados, responsables también del poder antioxidante. Su valor nutritivo y medicinal radica principalmente en su alto contenido de fibras, proteínas, vitaminas y carotenos; son una fuente rica en vitamina K, esencial en la formación de ciertas propiedades indispensables en la coagulación de la sangre, ayuda a mantener la elasticidad de las arterias. Se recomienda preferiblemente consumirlas crudas. Los contenidos nutricionales de estas especies.

Estas especies; al igual que las demás hortalizas, si se alarga el tiempo de cocción pierden todas sus vitaminas; por eso es conveniente, en este caso, introducirlas en un recipiente con poca agua, suspendiendo la cocción una vez el agua ha empezado a hervir; se recomienda utilizar el caldo del hervido para preparar otras comidas, ya que este contiene la mayor parte de los elementos nutricionales.

4.1.2 Composición química del repollo (100gr de repollo)

Proteína cruda:	4.92 g	Calcio:	45 – 100 mg
Carbohidratos:	16.9 g	Fosforo:	25 – 35 mg
Vitamina C:	50-80 mg	Hierro:	0.5 – 1.0 mg
Vitamina B1:	0.05 – 0.01 mg	Sodio:	13 mg
Vitamina B2:	0.05 – 0.01 mg	Potasio:	185 mg
Niacina:	0.3 mg	Magnesio:	16 mg

4.1.2.1 Producto

Repollo (*Brassica oleracea var. Viridis*) producto hortícola correspondiente al Proyecto.

- **Reino:** *Plantae*
- **División:** *Magnoliophyta*
- **Clase:** *Magnoliopsida*
- **Orden:** *Brassicales*
- **Familia:** *Brassicaceae*
- **Género:** *Brassica*
- **Especie:** *B. oleracea*

- **Nombre Científico:** *Brassica oleracea L. var. Capitata*

Planta comestible de la familia de las Brasicáceas en donde encontramos cultivos como el brócoli, la coliflor y la mostaza entre otros. Es una herbácea bienal. Una planta bienal es aquella que tarda en completar su ciclo biológico 24 meses. Estas plantas crecen vegetativamente el primer año mientras que el segundo florecen y dan los frutos), cultivada como anual, cuyas hojas ovales, oblongas, lisas, rizadas o circulares, dependiendo de la variedad, forman un característico cogollo compacto

- **Origen:** La mayoría de los estudios indican que el lugar de origen del repollo fue el oeste de Europa, aunque algunos indican que fue en la zona este del Mediterráneo y Asia Menor.

Esta planta fue domesticada probablemente desde hace unos 2,000 años. Antes de que se cultivara para alimento, el repollo era utilizado como planta medicinal. Hoy día se produce para ser consumido en su estado fresco, en ensaladas o hervido.

Figura 4. Repollo (cogollo)



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

Figura 5. Plántulas de repollo



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

Los repollos son originarios de las zonas costeras de Europa central y meridional, aunque en la actualidad se producen en todo los países. Los egipcios ya las cultivaban en el año 2500 a.C. y, algunos siglos más tarde, también los griegos y los romanos, quienes atribuían a estas hortalizas la propiedad de favorecer la digestión y de atenuar las consecuencias negativas de la ingesta de alcohol. Debido a las intensas relaciones comerciales que ya tenían lugar en la época romana, el cultivo del repollo fue extendiéndose y haciéndose popular en distintas zonas del Mediterráneo. Su consumo se consolidó durante la Edad Media. Fue en

esta época cuando empezaron a ser almacenadas y transportadas por diferentes regiones y climas.

Durante el siglo XVI su cultivo se extendió a Francia e Inglaterra. En el siglo XVII se generalizó por toda Europa y a finales del siglo XVIII comenzaron a cultivarse en España. Durante el siglo XIX, las potencias coloniales europeas son las que extienden su consumo por todo el mundo. No obstante, los repollos eran considerados como un alimento propio de campesinos, por lo que no eran consumidos entre las clases sociales más distinguidas. En la actualidad, son una de las hortalizas más importantes de las zonas templadas. Entre sus variedades destaca el repollo blanco.

Las coles y los repollos constituyen una especie vegetal que incluye un gran número de variedades muy diferentes entre sí. Las que se comercializan en la actualidad derivan de la col silvestre, que todavía persiste en las costas atlánticas de Francia e Inglaterra. Existen variedades tempranas, de temporada media, tardía, otoñal e invernal. Las más destacables son: la berza, la col de Milán y la lombarda.

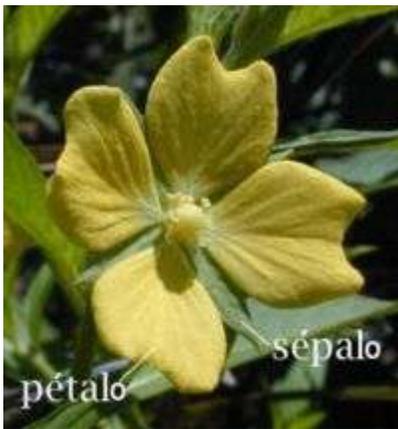
• **Descripción Botánica**

- ❖ **Raíz:** Pivotal con un gran número de ramificaciones y finos pelos absorbentes. La mayor parte de las raíces se ubica dentro del rango de los 30cm – 40 cm de profundidad. La planta de repollo puede formar raíces adventicias lo que favorece su recuperación durante el trasplante y la posibilidad de ser reproducidas por vía agámica (es aquella por la que de un individuo se origina otro; un individuo da origen a otro sin perder la propia individualidad originaria)
- ❖ **Tallo:** herbáceo, grueso, jugoso y de entrenudos cortos.
- ❖ **Hojas:** Séciles (desprovista de peciolo), grandes y cubiertas de cera que le proveen cierta resistencia a la sequía. Las hojas constituyen la cabeza del peciolo a los 60 a 70 días después de la siembra. Pueden presentar un color verde claro hasta intensamente violáceo. Las roseta que forman las hojas tiene un diámetro muy variable que depende de la variedad sembrada, la cual puede oscilar entre los 40cm. a 1m. El número de hojas que posee la roseta es de 10 a 15 en las variedades precoces, 20 – 25 en la intermedias y de 25-30 en las tardías. La cabeza del repollo no es más que una yema compuesta y está formada por un tallo interior, hojas notablemente arrugadas no abiertas, de yema apical y yemas laterales situadas sobre el tallo.
- ❖ **Flores, frutos y semilla:** Luego del desarrollo de la cabeza del repollo y luego de haber trascendido las horas mínimas necesarias de frío para la apertura de la floración (vernalización), el tallo se alarga hasta aproximadamente 1.50m. y se

ramifica formando racimos florales. El número de flores es cuantioso llegando a centenas de ellas; la mayoría de las variedades de repollo presentan flores de color amarillo en forma de cruz con cuatro pétalos y cuatro sépalos midiendo 1cm. abiertas. Estas flores son hermafroditas (aunque no se auto polinizan, su polinización es cruzada ósea de una planta a otra).

El fruto es una silicua (capsula) semejante a una pequeña vaina de cerca de 3mm. de diámetro y de 8cm. de longitud. Las semillas que contienen los frutos son esféricas o redondas, pequeñas y de color marrón de 1 a 2 mm. de diámetro y un peso promedio inferior a 1gr. (250,000 a 300,000 semillas/kg) y conservan su capacidad germinativa por 4 a 5 años.

Figura 6. Flor del repollo



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

- **Variedades.** En Colombia, la producción de repollo, coliflor y brócoli, tradicionalmente se ha basado en la siembra de variedades; sin embargo en los últimos años han sido reemplazadas por híbridos, los cuales, por lo general, son más precoces a cosecha, de forma, peso y tamaño más uniforme y pequeño, lo cual hace posible la cosecha del cultivo en pocos cortes. Igualmente, el tipo de planta si es más compacta permite una mayor densidad de siembra y mayores rendimientos. En la actualidad, la calidad obtenida de estos materiales, es la exigida por los consumidores y almacenes de cadena.

Existe gran diversidad de materiales de repollo, cuya semilla es importada de otros países, entre variedades e híbridos pertenecientes a diferentes casas comerciales.

- **Repollo.** Existen numerosas variedades de repollo, las cuales se clasifican de acuerdo a la textura del follaje; pueden ser de hojas lisas o arrugadas, como el repollo blanco o morado y de hojas crespas, como la col de Milán o repollo Savoy

Figura 7. Repollo blanco



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

Figura 8. Repollo morado



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

Figura 9. Repollo cresco



Fuente: Enciclopedia Wikipedia, 2013

De acuerdo a la forma de la cabeza: redonda, puntiaguda, ovalada o achatada. Por la consistencia o textura de las mismas: floja, compacta o apretada y firme; las cabezas de hojas lisas son más apretadas que los repollos de hojas arrugadas. Finalmente, por el color pueden ser verde oscuro, verde claro, verde grisáceo o morado (estas últimas por la presencia de antocianinas). Se distinguen variedades precoces, con un período vegetativo de hasta 90 días, y cultivares intermedios con un período vegetativo entre 90-120 días. En Colombia, las variedades precoces presentan las siguientes características: color verde muy claro, hojas quebradizas y cabezas flojas que las hacen vulnerables a daños en el transporte y manipuleo, tienden a florecer más rápidamente, y son menos apetecidas por el consumidor.

Las variedades tradicionalmente sembradas en el país eran Bola verde HHB36, Marión Market, Pen State Balhead, Golden Acre, Copenhagen Market, Autumn Giant y Danes; estas han sido reemplazadas por híbridos, de mayor rendimiento y calidad de acuerdo a las nuevas tendencias del consumidor, los cuales gustan de repollos más pequeños, redondos y de cabeza firme. Con la siembra de estos materiales se incrementa la densidad de siembra y se da una mayor uniformidad de tiempo a cosecha. Las variedades se recomiendan cuando se trata de siembras para huertas familiares o escolares, principalmente para autoconsumo o en programas de seguridad alimentaria. Actualmente, los híbridos más sembrados son; Delus, Royal Vantage, Blue Vantage NK Quiston, PS 3138 y Royal Vantage, con tiempos a cosecha entre 90-115 días después del trasplante.

Los repollos rojos, forman un grupo especial caracterizado por su coloración, con cabezas pequeñas pero muy sólidas, con rendimientos comerciales entre 85-95 t/ha, más precoces que los repollos blancos, cosechándose entre los 85-94 días después del trasplante. Las variedades más conocidas son: Red Acre, Red Danish, Round Red Dutch, Mammoth Red Rocky y Ruby batí, Sombrero Tenoro, Red Jewel, Azurro, Roxy, Grandour, Primero Normiro. Los repollos Savoy o col de Milán se caracterizan por su color verde oscuro, hojas crespas, con venación sobresaliente y alto contenido de fibra. Son generalmente de cabezas semiredondas a redondas, y días a cosecha entre 90-107 días después del trasplante. En Colombia son utilizados mínimamente en cultivos comerciales. De cultivares evaluados, los más sobresalientes fueron: Savoy ace, Salto RS, Record II, Retosa, Ovasa, Famosa, Hamasa, Novusa, Wallasa, Dark Green, Savoy King, Perfection.

- **Clima y suelos.** En Colombia, las crucíferas se cultivan en zonas ubicadas a alturas entre los 1.600 y los 2.700 m.s.n.m., en condiciones de clima templado, frío y frío moderado, con temperaturas entre 15 y 25° C, debido principalmente a la disponibilidad de semilla importada de materiales adaptados a estas condiciones. El mejoramiento mundial de las especies hortícolas viene desarrollando híbridos tolerantes a altas temperaturas, pero el alto costo de la semilla ha sido el limitante para su utilización en el país, además de que las zonas productoras de clima frío tienen establecidos los canales de

comercialización, para abastecer las zonas de clima cálido, lo que hace poco atractivo para que se establezcan proyectos productivos en estas regiones. El mercado mundial de semillas ofrece materiales mejorados y adaptados a zonas ubicadas en altitudes por encima de los 600 m.s.n.m., con altas temperaturas (24° a 30° C) y baja humedad relativa (40 a 50 %).

El cultivo de repollo es muy exigente en cuanto a condiciones de temperatura, materia orgánica presente en el suelo, y riego; por lo cual para obtener un adecuado desarrollo del cultivo y una óptima producción se deben tener en cuenta los siguientes parámetros agroecológicos:

- **Temperatura.** En nuestro país se siembran variedades de repollo de invierno, producidas en Norte América, Europa y Japón, por lo cual para su normal desarrollo y producción requieren de temperaturas entre 15°C a 25°C. Las temperaturas mayores de 30°C son perjudiciales para el desarrollo de esta hortaliza, especialmente en regiones donde la humedad relativa es baja. Las altas temperaturas no son nocivas cuando se manejan condiciones de humedad relativa mayores al 80% y riego controladas (invernaderos) o en las regiones de siembra son altas tanto en el suelo como en el aire.
- **Suelo.** Prefieren suelos con buena capacidad de retención de humedad, fértiles, poco profundas (de 45 a 60 cm) y de buen drenaje (en especial suelos franco-arenosos). El pH óptimo para este cultivo oscila entre los 5.5 y 6.8 para que no ocurran deficiencias nutricionales y no proliferen enfermedades. Si es inferior a 5,5 se deben aplicar compuestos a base de calcio. Estos suelos ácidos favorecen la presencia de enfermedades como lo es la "Hernia de la col" que perjudica la formación de cabezas, ya que bajo tales condiciones hay deficiencia de fósforo (P), calcio (Ca) y molibdeno (Mo).
- **Riego.** No obstante, la gran ramificación del sistema radicular del repollo, este necesita grandes volúmenes de agua o humedad constante, debido a que las hojas son bien desarrolladas y abundantes lo que provoca una alta transpiración que debe ser compensada con un riego externo que está entre los 1800 a 3200mm anuales. Durante la fase de semilleros los riegos deben ser diarios, prefiriéndose el riego por aspersión. Luego del trasplante la humedad en el suelo debe ser de por lo menos el 80% de la capacidad de campo.

Por ser especies altamente sensibles a la deficiencia de boro y molibdeno en el suelo, debe existir un mínimo de 1 ppm. de boro en el suelo; en caso contrario se debe acudir a la aplicación foliar de este micro nutriente.

El repollo se puede desarrollar en casi todo tipo de texturas de suelo, desde arenosos hasta pesados, prefiriendo aquellos que tengan contenido de materia orgánica entre medio y alto, buen drenaje, buena retención de humedad,

profundos con pH entre 5,5 y 6,5, pues en este rango hay una adecuada, disponibilidad de nutrientes, especialmente en fósforo, elemento fundamental para obtener altas producciones. En las zonas frías de Colombia se cultiva esta planta en suelos con mayor acidez a la indicada y es frecuente encontrar síntomas típicos de deficiencia en fósforo y de elementos menores, lo cual disminuye sensiblemente el rendimiento y la calidad del repollo.

4.1.3 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO EN EL CAMPO

4.1.3.1 Selección del lote. Para el establecimiento del cultivo en el campo, es necesario que el sitio cumpla con los requerimientos climáticos y edáficos, tener una topografía apropiada, ya que una buena ubicación del cultivo constituye la base para implementar un adecuado manejo.

La topografía más recomendada para la siembra de estas especies, es la plana o la ondulada, con pendientes inferiores al 30 %, ya que la siembra en suelos con pendientes superiores, dificulta el manejo y se presentan problemas de erosión y lavado de nutrientes. Se debe disponer de agua para las labores agrícolas; su ubicación debe permitir el fácil transporte tanto de los insumos, como de la producción.

No es recomendable establecer siembras en terrenos nuevos en donde no se haya sembrado un cultivo colonizador, como frijol, papa o maíz u otra hortaliza, que permita aprovechar la residualidad de nutrientes del cultivo anterior, ya que estas plantas no tienen la disponibilidad de nutrientes por su ciclo corto.

4.1.3.2 Limpieza y preparación del terreno. En terrenos enmalezados se recomienda realizar una guadañada superficial y luego incorporar estas con un pase de rastrillo; esta práctica permite aportar nutrientes al suelo, por el proceso de descomposición de las malezas.

Las crucíferas son cultivos de alta densidad, corto ciclo de vida, por lo que para su establecimiento, se requiere que la superficie donde se va a sembrar esté desprovista de otras plantas que vayan a competir con éstas; además, el suelo debe roturarse, ya que las raíces de estas son suaves y requieren un suelo mullido para su normal desarrollo.

4.1.3.3 Distancias de siembra. La distancia entre plantas es variable y depende de diversos factores como son la arquitectura de la planta, la variedad, o híbridos empleados, la pendiente del terreno, las condiciones físicas y de fertilidad del suelo, la humedad relativa y la luminosidad, entre otros. Igualmente, varían de suelo, la humedad relativa y la luminosidad, entre otros. Igualmente, varían de

acuerdo a las exigencias del mercado, en cuanto al tamaño y peso de las cabezas o pellas. En la elección del espaciamiento entre plantas, se debe tener en cuenta también que a menores distancias cada cabeza tendrá menor peso, pero se obtendrá mayor número y por lo tanto mayor rendimiento/ha. En general, a mayor distancia de siembra, mayor peso y tamaño de las cabezas.

Generalmente, las variedades precoces se siembran con densidades más altas que las variedades tardías. En el caso de variedades tradicionales de repollo y brócoli, se recomienda una distancia de siembra de 60 a 70 cm entre hileras o surcos y de 50 a 60 cm entre plantas y para el caso de los híbridos, por su porte bajo y mayor uniformidad, requieren menores distancias de siembra, siendo la distancia más apropiada de 40 cm entre plantas y de 50 cm entre surcos.

Tabla 4. Distancias de siembra para algunas especies de crucíferas

	Plantas (cm)	Surcos (cm)	Plantas/ha
Brócoli	35	50	57.142
	40	50	50.000
Coliflor	40	50	50.000
	45	50	44.444
Repollo	40	40	62.500
	40	50	50.000

Fuente: propia del estudio

En terrenos planos, cuando se presenten problemas de inundación o mal drenaje, se puede sembrar en eras de 1,20 m de ancho por 0,20 m de alto, sembrando tres surcos por era; en terrenos en pendiente, se aconseja sembrar a doble surco dejando 50 cm entre calles, para facilitar su manejo bajo estas condiciones.

Fotografía 1. Distancias de siembra



Fuente: propia del estudio

El día del trasplante se deben regar los semilleros para que conserven suficiente humedad y sea más fácil retirar las plántulas de la bandeja; la humedad que conserva el terrón permite esperar unos dos a tres días, para el próximo riego en campo. La mejor época para el trasplante es cuando la plántula ha desarrollado la tercera o cuarta hoja verdadera; se seleccionan las más desarrolladas y con mejor sistema radicular.

Las plantas procedentes de semilleros muy abonados, especialmente con abonos nitrogenados, adelantan el desarrollo, pero dan mayor porcentaje de pellas deficientes. No es conveniente utilizar plantas ahiladas, muy altas y con poco vigor.

Al momento del trasplante se debe afirmar bien el suelo junto a la plántula. Para realizar la resiembra, no dejar pasar más de ocho días después del trasplante para permitir un crecimiento homogéneo de las plantas en el lote.

El arranque de la planta de las bandejas, se debe hacer en buenas condiciones; para ello se proceder a regar el semillero con el fin de que el terreno este blando y la operación pueda realizarse lo más fácilmente posible, sin que sufran las raíces de la planta por roturas excesivas. No, se deben arrancar las plantas en las horas de calor, igualmente, hay que tener presente que las plantas no deben estar arrancadas más de 10 ó 12 horas y que en el tiempo transcurrido entre el arranque y el trasplante deben estar conservadas en un lugar fresco y sombreado. Se deben de rechazar todas las plantas cuyo ápice vegetativo se ha perdido o dañado.

4.1.3.4 Desyerba y aporque. La época crítica para el control de malezas, son los primeros cuarenta y cinco días después del trasplante, siendo necesario en algunos casos realizar hasta dos desyerbas; la primera se hace a los 15 - 20 días después del trasplante, al momento de aplicar la fertilización.

Fotografía 2. Desyerba y aporque



Fuente: propia del estudio

Si las malezas en el cultivo no interfieren con el desarrollo del mismo, es recomendable dejar estas para el refugio de enemigos naturales reguladores de plagas que afectan el cultivo. En cuanto a la fertilización con la utilización de nuevos materiales más precoces, es necesario que la planta tenga a su disponibilidad lo más pronto posible, los nutrientes necesarios para su normal desarrollo. De acuerdo al ciclo de duración del cultivo, la fertilización, se debe realizar preferiblemente al momento de la siembra o máximo a los 20 días después del trasplante; de lo contrario, debido al rápido crecimiento de las crucíferas. El fertilizante no será aprovechado por las plantas, afectando los rendimientos del cultivo. Para el repollo, la época de aplicar el fertilizante está entre los 20 y 30 días después del trasplante. Después de la fertilización se debe realizar luego el aporque, el cual consiste en «arrimar» suelo a la base de las planta, con el fin de cubrir el fertilizante y darle más apoyo a las plantas y la segunda desyerba de ser necesario se realiza a las 40 a 50 días después del trasplante.

4.1.3.5 Manejo de residuos de cosecha. La producción de crucíferas es un sistema altamente generador de residuos de cosecha; la cantidad de residuos dependerá de la especie, 53,9 t/ha en repollo blanco. El manejo tradicional de estos residuos por el agricultor, es el de incorporarlos al suelo sin ningún tratamiento, al momento de la preparación del terreno para nuevas siembras. Generalmente estos residuos son portadores de hongos, bacterias y nemátodos fitopatógenos y de plagas fitófagas que actúan como fuente de inóculo o de infestación para los nuevos cultivos.

La producción de compost a partir de residuos de cosecha para la obtención de materia orgánica, es una valiosa estrategia a utilizar en la producción limpia de hortalizas. El compost maduro aporta nutrientes y humus estable, mejora la capacidad de retención de agua, el drenaje y la aireación del suelo, además de favorecer y reactivar la microflora del suelo. También ayuda a la formación de sustancias protectoras, antibióticos, auxinas y otros componentes bióticos, que permiten la defensa de las plantas al ataque de plagas y enfermedades. Mejora la asimilación de los nutrientes minerales del suelo, permitiendo la disminución de la dependencia de aplicaciones externas de fertilizantes sintéticos y es una solución al manejo de residuos de cosecha, fuente de inóculo de plagas y enfermedades. En el proceso de descomposición de los residuos de cosecha, actúan una serie de microorganismos benéficos que favorecen el proceso de fermentación necesario para la obtención de materia orgánica, tales como bacterias acidolácticas, levaduras y algunas bacterias fotosintéticas, hongos actinomicetos y otro tipo de microorganismos, los cuales actúan en el proceso de descomposición; además de favorecer la detoxificación de pesticidas y suprimir los hongos presentes en el suelo que pueden atacar las plantas cultivadas, incrementan el reciclaje de nutrientes en el suelo y producen compuestos bioactivos tales como vitaminas, hormonas y enzimas que estimulan el crecimiento de las plantas.

Fotografía 3. Manejo de residuos de cosecha



Fuente: propia del estudio

Dentro de estos microorganismos del suelo se pueden mencionar las bacterias *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, y *P.putida* que producen antibióticos para el control de hongos fitopatógenos. Los hongos *Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium fumiculosum*, *Aspergillus ochraceus*, para el control de hongos del suelo del género *Fusarium* spp, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp y *Phytophthora* sp. Los hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces* spp y *Nomurea rileyi* , afectan las poblaciones de insectos plagas del suelo como chiza y trozadores.

El hongo *Paecilomyces lilacinus* es un eficiente controlador de los nematodos fitopatógenos, los cuales también son afectados por los hongos depredadores *Athrobotrys* sp, *Dactylaria* sp y ciertas bacterias quitinolíticas. Los nemátodos benéficos entomófagos como *Steinernema carpocapsae*, *Heterorhabditis* spp y otros que parasitan a los insectos del suelo y a ciertos nemátodos fitopatógenos.

A nivel comercial existen varios productos con combinaciones de diferentes microorganismos, cuya función principal es la de acelerar el proceso de descomposición de residuos de cosecha para la producción de materia orgánica en el suelo, benéficos del mismo conocidas como E M (microorganismos eficientes). El tiempo de producción del compost con el tratamiento de bacterias descomponedoras es de 30 días, mientras que la producción de compost sin la adición de estas bacterias, bajo iguales condiciones, es de 120 días, aproximadamente, con un ahorro de tiempo de 90 días; además, con la ventaja de que las bacterias eliminan los olores desagradables del compost.

En general, los compost obtenidos son ricos en nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas, con altos contenidos de materia orgánica, nitrógeno, potasio, magnesio, calcio, fósforo, azufre, boro, manganeso y zinc,; con contenidos medios de hierro y cobre, lo que garantiza mayor disponibilidad de estos nutrientes para las plantas y pueden ser usados como fertilizantes orgánicos en el cultivo de crucíferas.

4.1.4 Costos para cada etapa del proceso de producción por hectárea

4.1.4.1 Preparación del suelo

Tabla 5. Costos preparación del suelo

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Limpieza del terreno	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Arado	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Incorporación de mat. Org	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Acamado	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Mantenimiento *	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Subtotal				\$ 375.000
		*Mantenimiento: Limpieza de malezas		

Fuente: propia del estudio

Tabla 6. Costos trasplante

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Semilla	Kilogramo	0,6	\$ 65.000	\$ 39.000
Siembra	Jornal	3	\$ 15.000	\$ 45.000
Mantenimiento	Jornal	8	\$ 15.000	\$ 120.000
Bandejas de germinación	Lamina	330	\$ 6.000	\$ 1.980.000
Subtotal				\$ 2.184.000
		*Mantenimiento: Limpieza de malezas		

Fuente: propia del estudio

Tabla 7. Costos de control biológico de plagas y enfermedades

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Trichoderma (hongos raíces)	Litros	1	\$ 100.000	\$ 100.000
Metarhizium anisopliae (chiza)	Litros	1	\$ 100.000	\$ 100.000
Subtotal				\$ 200.000

Fuente: propia del estudio

Tabla 8. Costos de Fertilización

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Gallinaza	Kilo	5.000	\$ 100	\$ 3.500.000
Subtotal				\$ 3.500.000

Fuente: propia del estudio

4.1.4.2 Cosecha

Tabla 9. Costo cosecha

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Hacedor y cortero de repollo	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Recolector y estibador	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Detallador y controlador calidad	Jornal	5	\$ 15.000	\$ 75.000
Subtotal				\$ 225.000

Fuente: propia del estudio

Tabla 10. Costos de venta y vigilancia

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo/Unidad	Costo/Ha
Transporte	Tonelada	4	\$ 90.000	\$ 360.000
Mayordomo	Mes	12	\$ 800.000	\$ 800.000
Subtotal				\$ 1.160.000

Fuente: propia del estudio

4.1.5 Maquinaria y equipo. La maquinaria y equipo necesario para el proyecto será la siguiente, teniendo en cuenta la forma artesanal en la cual se llevara a cabo el cultivo respetando la cultura y conocimiento de los miembros de la asociación.

Tabla 11. Costos maquinaria y equipo

Artículo	Cant.	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Motobomba	2	134.560	269.120	10
Equipos de Fumigación	20	90.000	1.800.000	10
Manguera de Riego	14	50.000	700.000	10
Arador	2	800.000	1.600.000	10
Bandejas de germinación	330	6.000	1.980.000	10
TOTAL			6.349.120	

Fuente: propia del estudio

4.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS

A continuación se describen los materiales necesarios para la siembra de repollo orgánico por hectárea por año, los materiales productivos que intervienen en el proceso para la obtención de una cosecha segura.

Tabla 12. Costos de materia prima e insumos

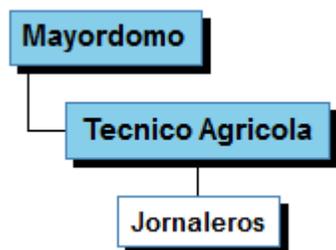
Nombre genérico	Unidad de medida	Año 1		
		Cantidad	Costo unitario	Costo total
INSUMOS	M ³	250.000	0.340	85.000
Agua				
Subtotal insumos				85.000
SEMILLA				
Semilla	Kg	8.40	65000	546.000
Subtotal semilla				546.000
ABONOS Y PLAGUICIDAS				
Gallinaza	Kg	58800.00	100	5.880.000
Trichoderma (hongos raíces)	Lt	14.00	100.000	1.400.000
Metarhizium anisopliae	Lt	14.00	100.000	1.400.000
Subtotal abonos y plaguicidas				8.680.000
Total de insumos, semillas y abono empaques				9.311.000
Etiqueta	Unidad	24.000	30	720.000
Caja empaque de repollo	Unidad	24.000	50	1.200.000
Subtotal empaques				1.920.000
Total de materia prima directa				11.231.000

Fuente: propia del estudio

4.2.1 PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO

Para alcanzar un resultado exitoso en el proyecto se requiere de personal tanto profesional como técnico que desde su conocimiento y competencias en su área de trabajo aporte con la actividad productiva, para lo cual es necesario el siguiente personal.

Figura 10. Organigrama de personal técnico requerido



Fuente: propia del estudio

Cuadro 2. Necesidades del personal- Descripción de cargos

Cargo	Funciones	Herramientas	Requisitos
Jornaleros	1. Siembra. 2. Riego – Cosecha.	1. Equipo de fumigación. 2. Manguera de riego – arador.	1. Bachiller.
Técnico Agrícola	1. Educar a la comunidad sobre métodos de siembra y cosecha hectárea.		1. Tecnólogo Agrícola. 2. Dos años de experiencia.
Mayordomo	1. Encargado de la vigilancia.		1. Bachiller.

Fuente: propia del estudio

Tabla 13. Costos personal técnico

Cargo	Número de personas	Costo mensual	Costo total anual
Mayordomo	1	800.000	9.600.000
Técnicos agrícolas	1	360.000	4.320.000
Jornaleros	5	375.000	4.500.000
Costo total personal técnico requerido en pesos de enero de 2012			18.420.000

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 5. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para que se logre el proyecto propuesto de manera exitosa, es indispensable hacer uso de todas las herramientas de planeación y ejecución existentes, de esta manera se utiliza el software denominado Project, para la planeación, visualización y control del estudio de factibilidad para la producción y comercialización de repollo orgánico de ASOCAMPO.

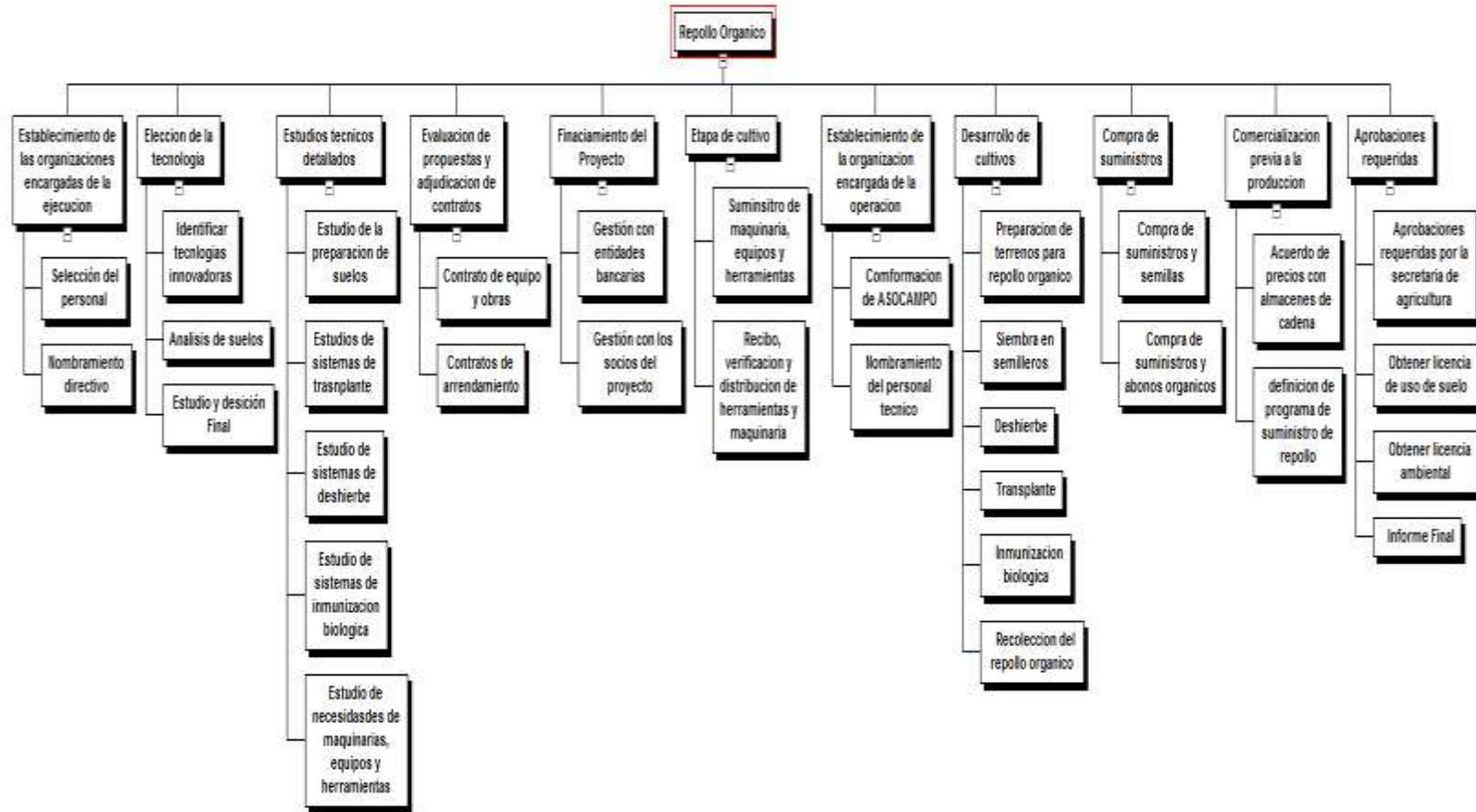
Esta herramienta nos permite determinar y estudiar de manera detallada el proceso mediante el uso de diagramas y tablas; para el seguimiento del proyecto mediante el uso de recursos como la medición de indicadores, tareas, así como el uso de los recursos. Aspectos realmente importantes en el control del proyecto.

5.1 LISTA DE ACTIVIDADES

Para realizar la descripción del trabajo a elaborar en la fase de ejecución del proyecto se utiliza la herramienta conocida como WBS (Work Breakdown Structure), o estructura de desglose de trabajo. Esta herramienta nos permite articular las actividades en varios niveles de manera secuencial, construido con el propósito de ordenar lógicamente las tareas temporales implicadas en la ejecución del proyecto, para nuestro proyecto, la duración será de 110 días en la etapa de ejecución.

A continuación se realiza una descripción detallada de las actividades globales del proyecto y sus respectivas actividades específicas asociadas. (Ver Figura 11)

Figura 11. Lista de actividades – EDT



Fuente: propia del estudio

5.2 MATRIZ DE PREDECESORAS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES

Realizar el plan detallado del proyecto y su actualización puede llevarse mucho tiempo si se realiza sin la ayuda de herramientas tecnológicas, ya que tomar en cuenta vacaciones, días festivos, fines de semana, comienzos anticipados y otros factores, puede ser una actividad pesada para una persona que no tenga experiencia en las técnicas de administración de proyectos.

Generalmente se cuenta con recursos limitados, y a su vez con personal limitado, la buena planificación y un adecuado seguimiento y control a las actividades requeridas para el proyecto, se convierte en cumplimiento de fechas de entrega, eliminación de tiempos perdidos y optimización de recursos, por lo tanto minimización de costos.

Para la ejecución del proyecto se emplea la herramienta Microsoft Project[®] definiendo las actividades a realizar laborando 8 horas diarias de lunes a viernes, las actividades a desarrollar y su duración se encuentran en la tabla siguiente:

Tabla 14. Cronograma para la ejecución del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
Repollo Orgánico	110 días	
Establecimiento de la organización encargada de la ejecución del proyecto	10 días	
Selección del personal	1 sem	
Nombramiento directivo	1 sem	2
Elección de la tecnología	25 días	
Identificar tecnologías innovadoras	2 sem.	2
Análisis de suelos	2 sem.	5
Estudio y decisión Final	1 sem	6
Estudios técnicos detallados	10 días	
Estudio de la preparación de suelos	2 sem.	41,7
Estudios de sistemas de trasplante	2 sem.	7
Estudio de sistemas de deshierbe	2 sem.	7
Estudio de sistemas de inmunización biológica	2 sem.	7
Estudio de necesidades de maquinarias, equipos y herramientas	2 sem.	7
Evaluación de propuestas y adjudicación de contratos	20 días	

Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
Contrato de equipo y obras	4 sem.	9,10,13,12,11
Contratos de arrendamiento	3 sem.	9,10,11,12,13
Financiamiento del proyecto	30 días	
Gestión con entidades bancarias	4 sem.	13
Gestión con los socios del proyecto	6 sem.	13
Etapa de cultivo	10 días	
Suministro de maquinaria, equipos y herramientas	2 sem.	19
Recibo, verificación y distribución de herramientas y maquinaria	1 sem	19
Establecimiento de la organización encargada de la operación del proyecto	20 días	
Conformación de ASOCAMPO	2 sem.	15,16
Nombramiento del personal técnico	2 sem.	24
Desarrollo de cultivos	20 días	
Preparación de terrenos para repollo orgánico	1 sem	9,10,11
Siembra en semilleros	2 sem.	9,10,11
Deshierbe	1 sem	9,10,11
Trasplante	0.5 sem.	28
Inmunización biológica	1 sem	30
Recolección del repollo orgánico	0.5 sem.	31
Compra de suministro	10 días	
Compra de suministros y semillas	2 sem.	24
Compra de suministros y abonos orgánicos	2 sem.	24
Comercialización previa a la producción	25 días	
Acuerdo de precios con almacenes de cadena	5 sem.	25
definición de programa de suministro de repollo	1 sem	25
Aprobaciones requeridas	110 días	
Aprobaciones requeridas por la secretaria de agricultura	3 sem.	
Obtener licencia de uso de suelo	2 sem.	3,2
Obtener licencia ambiental	2 sem.	9,10,11
Informe Final	1 sem	24,25,37,38,34,35

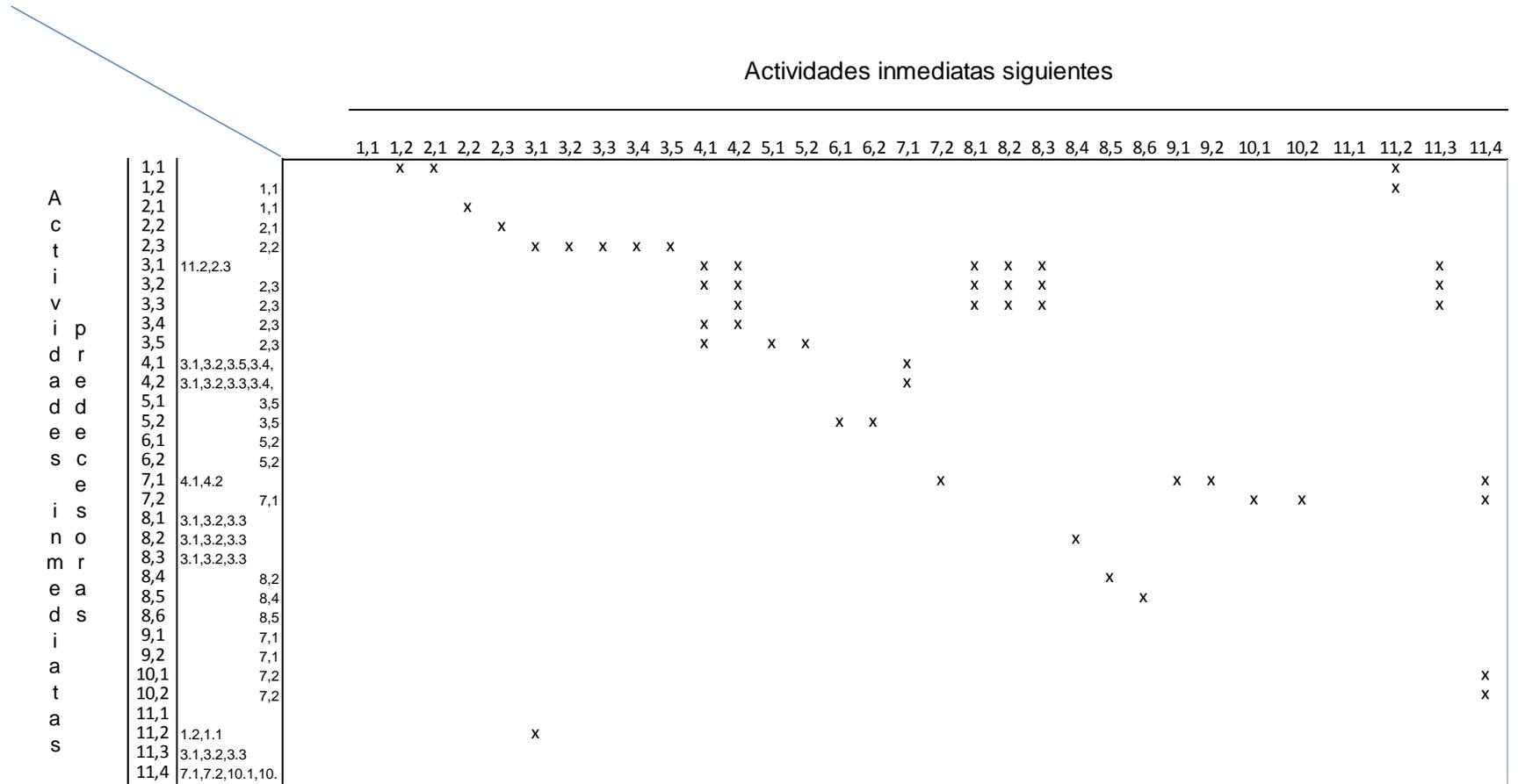
Fuente: propia del estudio

Las actividades se ejecutan en orden jerárquico comenzando con las actividades principales y generando las subtareas que establecen el cumplimiento de la

actividad principal. De esta manera se tienen grupos de tareas a realizar que estructuran en su conjunto las fases del proyecto, es importante tener en cuenta que algunas tareas se pueden realizar de forma simultánea por lo cual es necesario definir las predecesoras entre las actividades. Ver Figura 12.

Además en la Figura 13. se observa el diagrama de GANTT el cual nos permite modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización del proyecto.

Figura 12. Matriz de predecesoras



Fuente: propia del estudio

5.3 RECURSOS

Para la ejecución del proyecto se cuentan con recursos tanto humanos como técnicos que permiten el cumplimiento de tareas, estos se encuentran detallados en el siguiente cuadro.

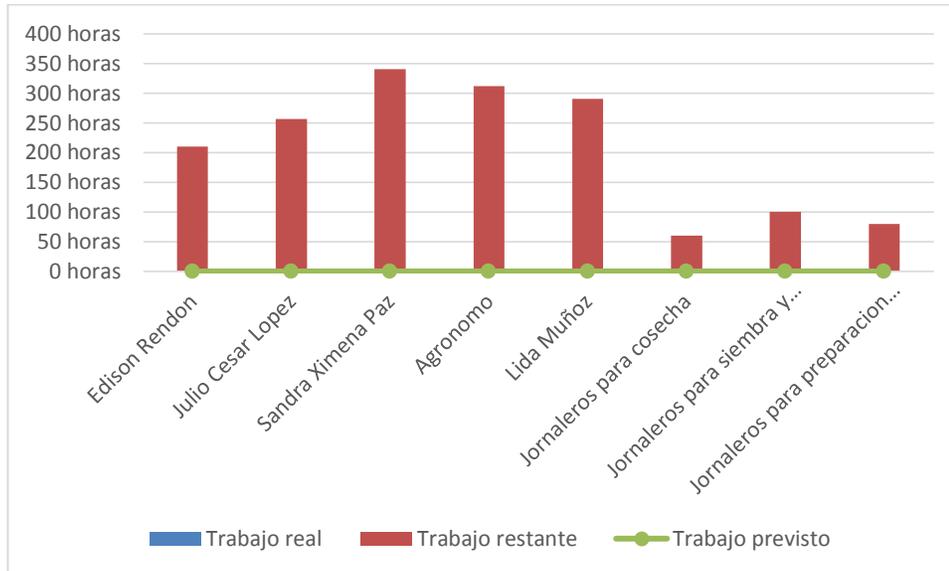
Cuadro 3. Recursos para la ejecución

Nombre de tarea	Nombres de los recursos
Repollo Orgánico	
Establecimiento de la organización encargada de la ejecución del proyecto	
Selección del personal	Edison Rendón[50%]
Nombramiento directivo	Edison Rendón[50%], Sandra Ximena Paz, Julio Cesar LOPEZ
Elección de la tecnología	
Conocer el proceso productivos de ASOCAMPO	Julio Cesar LOPEZ, Edison Rendón, Sandra Ximena Paz[50%]
Análisis de suelos	Lida Muñoz[50%], Agrónomo[50%]
Estudio y decisión Final	Edison Rendón[25%]
Estudios técnicos detallados	
Estudio de la preparación de suelos	Agrónomo[50%]
Estudios de sistemas de trasplante	Edison Rendón[50%], Agrónomo
Estudio de sistemas de deshierbe	Sandra Ximena Paz[50%], Lida Muñoz
Estudio de sistemas de inmunización biológica	Agrónomo, Julio Cesar LOPEZ
Estudio de necesidades de maquinarias, equipos y herramientas	Edison Rendón, Julio Cesar LOPEZ, Sandra Ximena Paz
Evaluación de propuestas y adjudicación de contratos	
Contrato de equipo y obras	Lida Muñoz[25%], Impresora [1], Papelería[1]
Contratos de arrendamiento	Lida Muñoz[25%], Impresora [1], Papelería[1]
Financiamiento del proyecto	
Gestión con entidades bancarias	Sandra Ximena Paz[50%], Papelería[1], Impresora [1]
Gestión con los socios del proyecto	Sandra Ximena Paz[50%], Papelería[1], Impresora [1]
Etapa de cultivo	

Nombre de tarea	Nombres de los recursos
Suministro de maquinaria, equipos y herramientas	Lida Muñoz
Recibo, verificación y distribución de herramientas y maquinaria	Lida Muñoz
Establecimiento de la organización encargada de la operación del proyecto	
Conformación de ASOCAMPO	Edison Rendón[25%], Sandra Ximena Paz
Nombramiento del personal técnico	Edison Rendón[25%], Julio Cesar LOPEZ
Desarrollo de cultivos	
Preparación de terrenos para repollo orgánico	Jornaleros para preparación del suelo
Siembra en semilleros	Jornaleros para siembra y trasplante
Deshierbe	Jornaleros para cosecha
Trasplante	Jornaleros para siembra y trasplante
Inmunización biológica	Jornaleros para preparación del suelo
Recolección del repollo orgánico	Jornaleros para cosecha
Compra de suministro	
Compra de suministros y semillas	Julio Cesar LOPEZ[50%]
Compra de suministros y abonos orgánicos	Julio Cesar LOPEZ[50%]
Comercialización previa a la producción	
Acuerdo de precios con almacenes de cadena	Lida Muñoz[25%], Promociones[1]
definición de programa de suministro de repollo	Lida Muñoz[25%]
Aprobaciones requeridas	
Aprobaciones requeridas por la secretaria de agricultura	Agrónomo[30%]
Obtener licencia de uso de suelo	Agrónomo[30%]
Obtener licencia ambiental	Agrónomo[30%]
Informe Final	Edison Rendón, Julio Cesar LOPEZ, Sandra Ximena Paz

Fuente: propia del estudio

Gráfica 3. Asignación de horas para el recurso humano



Fuente: propia del estudio

Para la ejecución del proyecto se hace importante identificar las actividades que no tienen holgura y hacen parte de la ruta crítica, ya que si existe algún contratiempo para la realización de tales actividades se generará un retraso en el cronograma presupuestado lo que conlleva un incremento en los costos de ejecución. Las actividades de la ruta crítica se encuentran en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Actividades de la ruta crítica

Actividad	Nombres de los recursos
Selección del personal	Edison Rendon[50%]
Nombramiento directive	Edison Rendón[50%], Sandra Ximena Paz, Julio Cesar LOPEZ
Conocer el proceso productivos de ASOCAMPO	Julio Cesar LOPEZ, Edison Rendón, Sandra Ximena Paz[50%]
Análisis de suelos	Lida Muñoz[50%], Agrónomo[50%]
Estudio y decisión Final	Edison Rendon[25%]
Estudio de la preparación de suelos	Agrónomo [50%]
Estudios de sistemas de trasplante	Edison Rendon[50%], Agrónomo

Actividad	Nombres de los recursos
Estudio de sistemas de deshierbe	Sandra Ximena Paz[50%],Lida Muñoz
Estudio de sistemas de inmunización biológica	Agronomo, Julio Cesar Lopez
Estudio de necesidades de maquinarias, equipos y herramientas	Edison Rendón, Julio Cesar LOPEZ, Sandra Ximena Paz
Contrato de equipo y obras	Lida Muñoz[25%], Impresora [1], Papelería [1]
Conformación de ASOCAMPO	Edison Rendón[25%],Sandra Ximena Paz
Nombramiento del personal tecnico	Edison Rendón[25%],Julio Cesar LOPEZ
Acuerdo de precios con almacenes de cadena	Lida Muñoz[25%], Promociones [1]
Obtener licencia de uso de suelo	Agrónomo [30%]
Informe Final	Edison Rendón, Julio Cesar LOPEZ, Sandra Ximena Paz

Fuente: propia del estudio

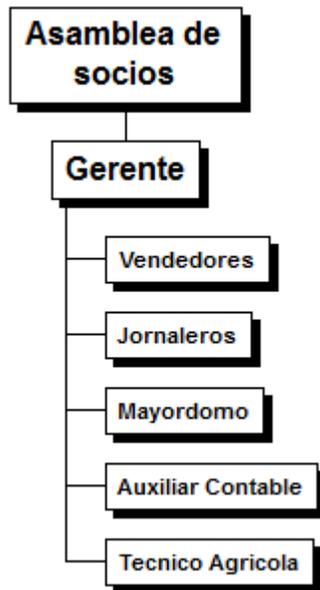
CAPÍTULO 6. ORGANIZACIÓN

En esta sección se encuentra toda la información del recurso humano requerido en la fase de ejecución del proyecto.

6.1 ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

La organización para la ejecución del proyecto se encuentra en el siguiente organigrama, donde la junta directiva de ASOCAMPO define jerárquicamente las funciones a ejecutar.

Figura 14. Organigrama fase de ejecución del proyecto



Fuente: propia del estudio

Cuadro 5. Descripción de cargos y funciones en la fase de ejecución

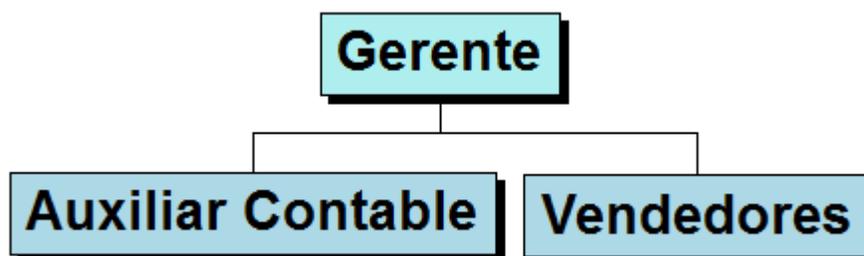
Cargo	Funciones	Herramientas	Requisitos
Gerente de la Asociación	1. Aprobar programas y presupuestos. 2. Interpretar estados financieros.	1. Computador. 2. Un escritorio y un teléfono.	1. Profesional con más de 10 años en administración.
Vendedores	1. Planear la producción. 2. Análisis de producción.	1. Computador. 2. Un escritorio y un teléfono.	1. Administrador Agropecuario con experiencia.
Técnico Agrícola	1. Educar a la comunidad sobre métodos de siembra y cosecha hectárea.		1. Tecnólogo Agrícola.
Auxiliar contable	1. Llevar los estados financieros de la misma. 2. Analizar los estados financieros de la misma.	1. Escritorio.	1. Auxiliar contable con experiencia en el campo.
Jornaleros	1. Siembra. 2. Riesgo – cosecha.	1. Equipo de fumigación. 2. Manguera de riego – arador.	1. Bachiller.
Mayordomo	1. Encargado de la vigilancia.		1. Bachiller

Fuente: propia del estudio

6.2 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA Y DISPOSICIONES LEGALES

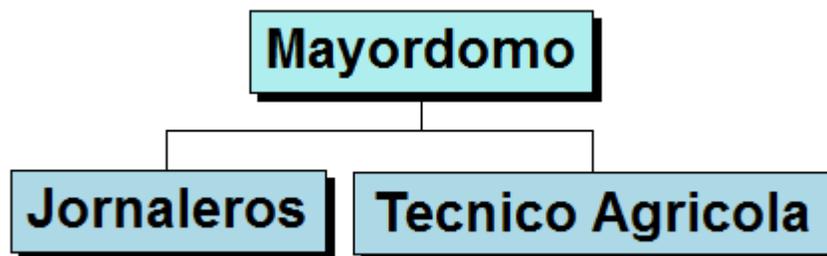
ASOCAMPO es una organización que se constituye legalmente como una entidad de derecho privado, sin ánimo de lucro.

Figura 15. Organigrama administrativo para la fase de operación



Fuente: propia del estudio

Figura 16. Organigrama área de producción



Fuente: propia del estudio

Cuadro 6. Funciones cargos administrativos

Cargo	Funciones	Herramientas	Requisitos
Gerente	1. Aprobar programas y presupuestos. 2. Interpretar estados financieros.	1. Computador. 2. Un escritorio y un teléfono.	1. Profesional con más de 5 años en administración.
Auxiliar contable	1. Llevar los estados financieros de la misma. 2. Analizar los estados financieros de la misma.	1. Escritorio.	1. Auxiliar contable con experiencia en el campo.
Vendedores	1. Planear la producción. 2. Análisis de producción.	1. Computador. 2. Un escritorio y un teléfono.	1. Administrador Agropecuario experiencia 10 años.

Fuente: propia del estudio

Tabla 15. Costos área administrativa

Cargo	Número de personas	Costo mensual	Costo total anual
Gerente	1	1.000.000	12.000.000
Auxiliar contable	1	600.000	7.200.000
Vendedores	2	423.300	10.159.200
Costo total personal administrativo en pesos de enero de 2012			29.359.200

Fuente: propia del estudio

Cuadro 7. Descripción de cargos operativos

Cargo	Funciones	Herramientas	Requisitos
Jornaleros	1. Siembra. 2. Riesgo – cosecha.	1. Equipo de fumigación. 2. Manguera de riego – arador.	1. Bachiller.
Técnico Agrícola	1. Educar a la comunidad sobre métodos de siembra y cosecha hectárea.		1. Tecnólogo Agrícola.
Mayordomo	1. Encargado de la vigilancia.		1. Bachiller.

Fuente: propia del estudio

Tabla 16. Costo cargos operativos

Cargo	Número de personas	Costo mensual	Costo total anual
Mayordomo	1	800.000	9.600.000
Técnicos agrícolas	1	360.000	4.320.000
Jornaleros	5	375.000	4.500.200
Costo total personal técnico requerido en pesos de enero de 2012			18.420.000

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 7. INVERSIONES EN EL PROYECTO

Con el análisis de los diferentes aspectos del proyecto se tiene información sobre las características y el valor de los distintos rubros que cubren la inversión. Es importante saber que las distintas inversiones en el proyecto se reúnen en tres grupos:

- Inversiones Fijas
- Gastos de capital previos a la producción, o gastos preoperativos (inversión amortizable)
- Capital de trabajo o activo circulante.

7.1 INVERSIONES FIJAS

Dentro de las inversiones fijas tenemos:

- Valor de los terrenos.
- Valor de la preparación y acondicionamiento del emplazamiento.
- Valor de la maquinaria y equipo de planta, incluido el equipo auxiliar.
- Valor de la instalación de los equipos.
- Valor de los vehículos.
- Valor de los muebles y enseres.
- Valor de ciertos activos fijos incorporados, patentes entre otros.

Tabla 17. Inversión en maquinaria y equipo

Inversión en maquinaria y equipo.	Cant.	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Artículo				
Motobomba	2	134.560	269.120	10
Equipos de Fumigación	20	90.000	1.800.000	10
Manguera de Riego	14	50.000	700.000	10
Arador	2	800.000	1.600.000	10
Bandejas de germinación	330	6.000	1.980.000	10
Total			6.349.120	

Fuente: propia del estudio

Tabla 18. Inversión en equipo de oficina

Inversión en equipo de oficina.	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Detalle			
Escritorios sencillos.	2	148.000	296.000
Sillas Rimax.	5	22.000	110.000
Sillas para escritorio.	2	50.000	100.000
Computador portátil	1	1.200.000	1.200.000
Impresora de matriz de puntos.	1	180.000	180.000
Sumadora	1	15.000	15.000
Software Office y Windows.	1	800.000	800.000
Teléfonos.	1	45.000	45.000
Papelera doble.	1	26.000	26.000
Caneca de basura.	1	25.500	25.500
Archivador de madera.	1	197.000	197.000
Estabilizador de energía.	1	90.000	90.000
Basureras pequeñas.	2	12.000	24.000
Grapadoras medianas.	2	15.000	30.000
Saca – ganchos.	2	3.000	6.000
Extintor de incendios tipo ABC	1	50.000	50.000
TOTAL			3.194.500

Fuente: propia del estudio

7.2 GASTOS PREOPERATIVOS

En este tipo de gastos tenemos los siguientes cinco grupos:

- Gastos preliminares y de emisión de acciones de capital.
- Gastos por concepto de estudios preoperativos. Estudios de prefactibilidad.
- Gastos previos a la producción.
- Gastos de ensayos de funcionamiento, iniciación y puesta en marcha.
- Imprevistos.

Los gastos preoperativos, que se muestran en el siguiente Cuadro, alcanzan un valor de \$10`600.000 en el primer año, estos gastos corresponden a la materia prima e insumos más la mano de obra y los gastos generales de administración y ventas en que se debe incurrir en el primer año del proyecto, que corresponden al montaje del cultivo de repollo en las 14 hectáreas.

Tabla 19. Gastos preoperativos

Concepto	Valor (en pesos)
Gastos pre-operativos	
Estudio de viabilidad	1.500.000
Contratación de personal.	300.000
Capacitación de personal.	400.000
Experimentación del producto.	100.000
Subtotal gastos pre-operativos.	2.300.000
Adecuación locativas	
Instalaciones eléctricas.	180.000
Adecuación de acopio	5.000.000
Instalaciones para recepción del agua.	20.000
Subtotal adecuaciones locativas.	5.200.000
Gastos de constitución	
Escritura pública.	0
Registro en la oficina de instrumentos públicos.	0
Permiso de uso de suelos.	0
Registro sanitario (INVIMA)	1.600.000
Sello verde	1.500.000
Subtotal gastos de constitución.	3.100.000
Total inversión en gastos preoperativos	10.600.000

Fuente: propia del estudio

7.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la diferencia entre los activos y pasivos corrientes requeridos para el proyecto.

Entre los activos corrientes tenemos:

- Dinero en efectivo en caja y en bancos
- Cuentas por cobrar
- Existencias o inventarios
 - Materias e insumos
 - Productos en proceso

- Productos terminados
- Repuestos

Y los siguientes pasivos corrientes:

- Cuentas por pagar

En el siguiente cuadro se presenta el capital de trabajo del proyecto.

Tabla 20. Capital de trabajo – saldo efectivo requerido en caja (Millones del año 1)

	Días de Cobertura	Coeficiente de Renovación	Año					
			1	2	3	4	5	6
Materiales e Insumos	15	24		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Mano de Obra Directa	15	24		1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Gastos Generales de Fabricación	15	24		0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Gastos Generales de Administración	15	24		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Gastos Generales de Ventas	15	24		0,62	0,57	0,57	0,57	0,57
Gastos Generales de Distribución	15	24		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Saldo de Efectivo Requerido en Caja				4,11	4,06	4,06	4,06	4,06

Fuente: propia del estudio

Tabla 21. Calculo del capital de trabajo (Millones del año 1)

	Días de Cobertura	Coeficiente de Renovación	Año					
			1	2	3	4	5	6
Activo Corriente								
1. Saldo de Efectivo				4,11	4,06	4,06	4,06	4,06
Requerido en Caja								
2. Cuentas por Cobrar	30	12		8,48	8,38	8,38	8,38	8,38
3. Existencias o Inventarios								
Materiales e Insumos	30	12		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Productos en Proceso	9	40		1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Productos Terminados	15	24		3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
Total Activo Corriente				18,00	17,85	17,85	17,85	17,85
Incremento del Activo Corriente				18,00	17,85	0,00	0,00	0,00
Pasivo Corriente								
1. Cuentas por Pagar								
Materiales e Insumos	45	8		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Mano de Obra Directa	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Generales de	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	Días de Cobertura	Coeficiente de Renovación	Año					
			1	2	3	4	5	6
Fabricación								
Gastos Generales de Administración	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Generales de Ventas	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Generales de Distribución	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Pasivo Corriente				1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Incremento del Pasivo Corriente				1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITAL DE TRABAJO								
(Activo Corriente menos Pasivo Corriente)				16,60	16,45	16,45	16,45	16,45
Incremento del Capital de Trabajo				16,60	16,45	0,00	0,00	0,00

Fuente: propia del estudio

En la siguiente tabla se puede observar el total de las inversiones a realizar en el proyecto, las cuales alcanzan un monto de 10.6 millones para el primer año

Tabla 22. Inversiones en el proyecto (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%
1. Inversiones Fijas						
(Iniciales y Reposiciones)						
Terrenos	0,00					
Edificios	0,00	0,00				
Maquinaria y Equipos		6,35				
Vehículos		0,00				
Muebles y Enseres		3,19				
Herramientas		0,00				
Total Inversiones	0,00	9,54				
2. Gastos Preoperativos	10,60	0,00				
3. Incremento del						
Capital de Trabajo	0,00	16,60	16,45	0,00	0,00	0,00
Total inversiones	10,60	26,14	16,45	0,00	0,00	0,00

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 8. COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN

Es importante conocer la magnitud de los costos de cada uno de los periodos de la fase operacional y los costos de financiación del proyecto para nuestro proyecto tenemos los siguientes aspectos:

8.1 COSTO DE VENTAS

- **Materiales e insumos:** Estos son costos variables que dependen de la cantidad de producción, entre estos tenemos las materias primas no elaboradas y/o semielaboradas, materiales y componentes industriales elaborados, materiales auxiliares y suministros de fábrica y servicios.

Tabla 23. Costo de materia prima de las unidades vendidas (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional					
Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Unidades Producidas (Miles)		96	96	96	96	96	0	0
Costos Unitario (Unidades Monetarias)		117	117	117	117	117	0	0
Total Costos Materia Prima (Millones)		11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	0,0	0,0

Fuente: propia del estudio

- **Mano de obra directa:** Incluye remuneración, prestaciones sociales, indemnizaciones entre otros. Este es el personal que tiene que ver directamente con la producción del repollo orgánico.

Tabla 24. Costo de la mano de obra de las unidades vendidas (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional					
Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Unidades Producidas (Miles)		96	96	96	96	96	0	0
Costos Unitario (Unidades Monetarias)		280	280	280	280	280	0	0
Total Costos Materia Prima (Millones)		26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	0,0	0,0

Fuente: propia del estudio

- Gastos generales de fabricación: Estos generalmente son costos fijos como la mano de obra indirecta, material auxiliar, suministros de oficina, servicios, mantenimiento, entre otros. Los gastos generales de fabricación para el proyecto suman 5.5 millones, como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 25. Gastos generales de fabricación de las unidades vendidas (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional						
	Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Unidades Producidas (Miles)		96	96	96	96	96	96	0	0
Costos Unitario (Unidades Monetarias)		57	57	57	57	57	57	0	0
Total Costos Materia Prima (Millones)		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	0,0	0,0

Fuente: propia del estudio

- Depreciación: Es el desgaste que sufren los bienes tangibles a medida que pasa el tiempo. Para el caso en estudio se consideraron como depreciables los siguientes equipos, depreciación en años:
 - Maquinaria y equipos: 20.
 - Vehículos: 10.
 - Muebles y enseres: 5.
 - Herramientas: 10.

Tabla 26. Depreciación de inversiones fijas (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional						Libros Año 6	
	Año	1	2	3	4	5	6	7		8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
Edificios		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maquinaria y Equipos		0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,00	0,00	3,17
Vehículos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mueble y enseres		0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,00	0,00	1,60
Herramientas										
Total		0,00	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00	0,00	4,77

Fuente: propia del estudio

8.2 GASTOS OPERATIVOS

- Gastos generales de administración: Están relacionados con la nómina del área administrativa, los suministros de oficina, arriendo, servicios, comunicaciones, entre otros.
- Gastos generales de ventas: Se relacionan principalmente con publicidad y propaganda, comisiones, etc. En el cuadro 31 podemos observar los gastos para el proyecto de repollo orgánico, que para el primer año asciende a 14.89 millones de pesos.
- Gastos generales de distribución
- Amortización de diferidos

Tabla 27. Gastos generales de administración

Gastos de administración	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Nómina	33.120.000	33.120.000	33.120.000	33.120.000	33.120.000
Gastos de dotación	115.100	115.100	115.100	115.100	115.100
Honorarios	-	-	-	-	-
Gastos de arrendamiento	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Impuesto de cámara de comercio	230.000	230.000	230.000	230.000	230.000
Servicios públicos	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Útiles y papelería	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Implementos de aseo	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000
Subtotal gastos de administración	35.925.100	35.925.100	35.925.100	35.925.100	35.925.100

Fuente: propia del estudio

Tabla 28. Gastos generales de ventas

Gastos en ventas	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Nómina	10.364.700	10.364.700	10.364.700	10.364.700	10.364.700
Comisión de 2 vendedores	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Gastos de publicidad	2.125.000	2.125.000	2.125.000	2.125.000	2.125.000
Gastos de promoción	1.200.000	0	0	0	0
Subtotal gastos de administración	14.889.700	13.689.700	13.689.700	13.689.700	13.689.700

Fuente: propia del estudio

Tabla 29. Amortización de diferidos (millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional						
	Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Amortización de Diferidos		2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	0,00	0,00

Fuente: propia del estudio

8.3 COSTOS FINANCIEROS

Se refiere a los intereses sobre los créditos de los abastecedores y de los préstamos bancarios. Los costos financieros para el proyecto ascienden a 4.2 millones para el segundo año.

Tabla 30. Costos de financiación y pago prestamos (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional						
	Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Costos de Financiación e Intereses		4,20	3,36	3,36	2,52	1,68	0,00	0,00	0,00
Pago de Prestamos		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00

Fuente: propia del estudio

En la Tabla 31, en forma consolidada, se presenta el total de los costos de operación y financiación del proyecto.

Tabla 31. Costos de operación y financiación (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional			
Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e Insumos		11,23	11,23	11,23	11,23	11,23
Mano de Obra Directa		26,88	26,88	26,88	26,88	26,88
Gastos Generales de Fabricación		5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Depreciación		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
1. COSTOS DE VENTAS		44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Gastos Generales de Administración		35,90	35,90	35,90	35,90	35,90
Gastos Generales de Ventas		14,89	13,69	13,69	13,69	13,69
Gastos Generales de Distribución		4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Amortización de Diferidos		2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
2. GASTOS OPERATIVOS		57,2	56,0	56,0	56,0	56,0
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		101,8	100,6	100,6	100,6	100,6
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		4,20	3,36	3,36	2,52	1,68
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		106,01	103,97	103,97	103,13	102,29

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 9. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Para todo proyecto es indispensable establecer cómo será financiado, para el caso en estudio lo se hará a través de fuentes externas con créditos bancarios.

Si se tiene en cuenta que parte de los activos fijos, son propios de ASOCAMPO, como es el caso del terreno, de algunos muebles y enseres y herramientas y maquinaria, el valor del préstamo será bajo.

El aporte de los socios que será de \$20.143.620 y el préstamo bancario de \$20.000.000.

9.1 FUENTES INTERNAS

Aportes de capital: Los socios aportan el terreno para la producción del repollo orgánico y el centro de acopio. Se debe tener en cuenta que la mano de obra de la siembra y el proceso de cultivo como tal, será de los socios a través de mingas que se desarrollaran semanalmente.

9.2 FUENTES EXTERNAS

9.2.1 Créditos bancarios: El sistema crediticio colombiano ofrece un paquete de servicios financieros para atender las necesidades de corto, mediano y largo plazo, a todo tipo de empresa, pública, privada, mixta o de economía solidaria.

Entre los recursos de financiación de corto plazo encontramos los sobregiros bancarios, la cartera ordinaria o comercial, las cartas de crédito con financiación, las aceptaciones bancarias y el descuento de bonos de prenda.

Las fuentes de financiación más frecuentemente ofrecidas para el mediano plazo son: el crédito bancario de libre asignación y el crédito de fomento, el cual se tramita a través de bancos y corporaciones financieras y ocupa el mayor porcentaje de nuestro sistema financiero. Opera mediante el mecanismo de redescuento y con cargo a los llamados fondos financieros, como el Fondo Financiero Agropecuario, El Fondo Financiero Industrial y el Fondo de Inversiones Privadas, entre otros.

Los créditos bancarios son préstamos otorgados por la banca como parte de sus operaciones pasivas, las cuales se encuentran sujetas a la reglamentación y vigilancia de la Súper Intendencia Financiera.

Para este proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes alternativas ya que el monto a solicitar es de \$20.000.000:

Tabla 32. Alternativas de créditos bancarios

Entidad	Línea de crédito	Monto	Interés	Plazo
WWB	Microcrédito para microempresas	>\$2'266.801	42.58%	1 a 60 meses
		<\$14'167.500		
Finagro	Línea de crédito Finagro para producción agrícola y agropecuaria	Max 70% de los activos totales	D TF + 6% e.a	Hasta 24 meses
Procrédito	Capital de trabajo para pequeña empresa	Máximo \$ 68 millones	44% e.a	Hasta 24 meses
Finamérica	Libre inversión	Entre 20 y 200 millones de pesos	44.25% e.a	6 hasta 59 meses
Credimia campo	Microcrédito para inversión agropecuaria	>\$396.690	26.53% e.a	Entre 12 y 60 meses
		<14'167.500		
Banco de Bogotá	Banca PYME	>1'000.000	21% e.a	12 meses y 60 meses
Davivienda	Crédito PYME FIJO	>1'000.000	18% e.a	Hasta 12 meses

Fuente: propia del estudio

Para el proyecto se tendrá en cuenta la tasa registrada por el banco de Bogotá.

Tabla 33. Costos de financiación y pago de préstamo

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%
Costos de financiación (Intereses)		4.200.000	3.646.586	2.976.954	2.166.700	1.186.293
Pago a préstamo		2.635.307	3.188.721	3.858.352	4.668.606	5.649.014

Fuente: propia del estudio

Tabla 34. Valores para el préstamo

Monto solicitado	\$20.000.000
Interés efectivo anual	21%
Numero de cuotas	5
Valor de la cuota	\$ 6.835.307

Fuente: propia del estudio

Ecuación 2. Calculo Valor Cuota

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 20.000.000 \times \frac{0.21 \times (1.21)^5}{(1.21)^5 - 1} = 6.835.307$$

Tabla 35. Amortización del crédito

Años	Cuota	Intereses 21%	Amortización a capital	Saldos
1				20.000.000
2	6.835.307	4.200.000	2.635.307	17.364.693
3	6.835.307	3.646.586	3.188.721	14.175.972
4	6.835.307	2.976.954	3.858.352	10.317.620
5	6.835.307	2.166.700	4.668.606	5.649.014
6	6.835.307	1.186.293	5.649.014	0

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO 10. PROYECCIONES FINANCIERAS

Es importante conocer la solidez y rentabilidad del proyecto, para esto se hace necesario analizar los siguientes estados financieros:

10.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Para el análisis del estado de pérdidas y ganancias se debe tener en cuenta:

Ingresos por concepto de ventas: Que corresponde a los ingresos por la venta del repollo. Se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36. Ingreso por concepto de ventas (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción			100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas (miles)		0	96	96	96	96	96
Precio de venta (unidades monetarias)		0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Ingreso por ventas (millones)		0	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00

Fuente: propia del estudio

Costos de operación y financiación: Estos se relacionan con los costos necesarios para la operación de la empresa, se muestran en la tabla del capítulo costos de operación y de financiación.

Tabla 37. Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados (Millones del año 1)

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos por conceptos de ventas	0.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Más otros ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Menos costos de operación y financiación	0.00	106.01	103.97	103.97	103.13	102.29
Menos otros egresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes de impuestos	0.00	13.99	16.03	16.03	16.87	17.71
Menos impuestos (30%)	0.00	4.89	5.61	5.61	5.90	6.20
Utilidad neta	0.00	9.09	10.42	10.42	10.96	11.51
Menos dividendos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidades no repartidas	0.00	9.09	10.42	10.42	10.96	11.51
Utilidades no repartidas acumuladas (reservas)	0.00	9.09	19.51	29.92	40.89	52.39

Fuente: propia del estudio

Tabla 38. Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados (En la forma que lo exige la banca comercial) (Millones del año 1)

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos por conceptos de ventas	0.00	44.58	44.58	44.58	44.58	44.58
Menos costos de ventas	0.00	75.42	75.42	75.42	75.42	75.42
Utilidad bruta en ventas	0.00	56.03	56.03	56.03	56.03	56.03
Menos gastos operarios	0.00	19.39	19.39	19.39	19.39	19.39
Utilidad operativa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Más otros ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Menos otros egresos	0.00	4.20	3.36	3.36	2.52	1.68
Menos costos de financiación	0.00	13.99	16.03	16.03	16.87	17.71
Utilidad antes de impuestos	0.00	4.89	5.61	5.61	5.90	6.20
Menos impuestos (30%)	0.00	9.09	10.42	10.42	10.96	11.51
Utilidad neta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Menos dividendos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidades no repartidas	0.00	9.09	10.42	10.42	10.96	11.51
Utilidades no repartidas acumuladas (reservas)	0.00	9.09	10.51	29.92	40.89	52.39

Fuente: propia del estudio

10.2 CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Con este cuadro se establece la planificación financiera del proyecto, es necesario conocer:

1. Entradas de efectivo: recursos financieros, ingresos por concepto de ventas y valor remanente en el último año, etc.
2. Salida de efectivo: Dividendos, impuestos, costo de operación neto de depreciación y amortización de diferidos, incremento de los activos totales, etc.

Tabla 39. Cuadro de fuentes y usos de fondo de efectivo (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional						Valor remanente último año	
	Año	1	2	3	4	5	6	7		8
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
ENTRADAS DE EFECTIVO										
1. Recursos Financieros	10,60	27,55	16,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2. Ingresos por Concepto de Ventas	0,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00	0,00	
3. Valor Remanente en el Último año										21,22
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	10,60	147,55	136,45	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00	0,00	21,22
SALIDAS DE EFECTIVO										
1. Incremento de Activos totales	10,60	27,55	17,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2. Costos de Operación, Netos de depreciación y de amortización de diferidos	0,00	98,74	97,54	97,54	97,54	97,54	97,54	0,00	0,00	
3. Costos de Financiación (intereses)	0,00	4,20	3,36	3,36	2,52	1,68	0,00	0,00	0,00	
4. Pago de Prestamos	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	
5. Impuestos	0,00	4,89	5,61	5,61	5,90	6,20	0,00	0,00	0,00	
6. Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	10,60	139,38	128,36	110,51	109,96	109,42	0,00	0,00	0,00	0,00
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	8,16	8,09	9,49	10,04	10,58	0,00	0,00	0,00	21,22
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	8,16	16,25	25,74	35,78	46,36	0,00	0,00	0,00	67,58

Fuente: propia del estudio

10.3 BALANCE PROYECTADO

Se busca pronosticar las partidas básicas del balance, en cada uno de los años del proyecto, tales como balance de dinero en efectivo y otros activos corrientes, activos fijos, capital social, préstamos y pasivos corrientes que se requieren para el funcionamiento de la empresa.

Tabla 40. Balance proyectado (Millones del año 1)

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de Producción		100%	100%	100%	100%	100%
ACTIVOS						
Activos Corrientes						
1. Efectivo	0,00	12,28	20,32	29,81	39,84	50,43
2. Cuentas por Cobrar	0,00	8,48	8,38	8,38	8,38	8,38
3. Inventario de Materias Primas	0,00	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
4. Inventario de Productos en Proceso	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
5. Inventario de Productos Terminados	0,00	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
6. Inventario de Repuestos y Suministros						
Total Activos Corrientes	0,00	26,17	34,10	43,60	53,63	64,21
Activos Fijos						
No Depreciables						
7. Terrenos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciables						
8. Edificios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9. Maquinaria y Equipos	0,00	5,71	5,08	4,44	3,81	3,17
10. Muebles y Enseres	0,00	2,88	2,56	2,24	1,92	1,60
11. Vehículos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12. Herramientas						
Total Activos Fijos	0,00	8,59	7,63	6,68	5,73	4,77
Activos Diferidos						
13. Gastos Preoperativos	10,60	8,48	6,36	4,24	2,12	0,00
Total Activos Diferidos	10,60	8,48	6,36	4,24	2,12	0,00
TOTAL ACTIVOS	10,60	43,24	48,10	54,52	61,48	68,99
PASIVO Y PATRIMONIO						
Pasivo						
14. Pasivo Corriente	0,00	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
15. Préstamos a Corto-Mediano y Largo Plazo	0,00	-4,00	-8,00	-12,00	-16,00	-20,00
Total Pasivo	0,00	-2,60	-6,60	-10,60	-14,60	-18,60
Patrimonio						

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
16. Capital Social	10,60	16,74	33,19	33,19	33,19	33,19
17. Reservas	0,00	9,09	19,51	29,92	40,89	52,39
Total Patrimonio	10,60	25,83	52,70	63,11	74,08	85,59
TOTAL PASIVO-PATRIMONIO	10,60	23,24	46,10	52,52	59,48	66,99

Fuente: propia del estudio

10.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio permite observar en qué punto los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación.

10.4.1 Cálculo del punto de equilibrio

Ecuación 3. Calculo punto equilibrio

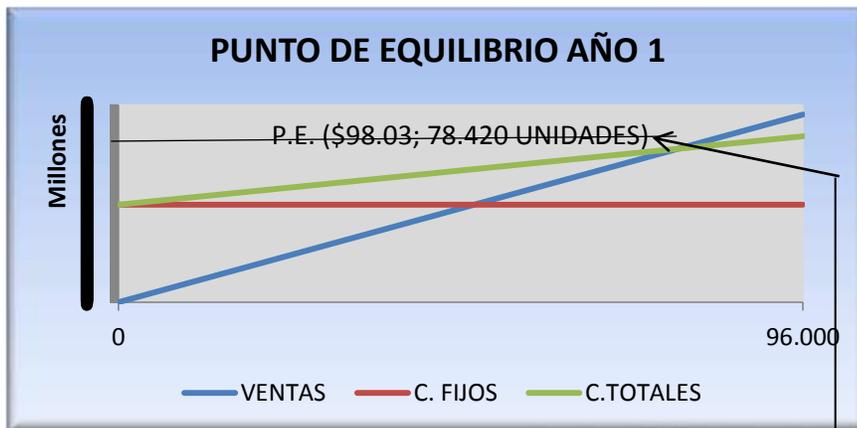
$$\text{Ventas en punto de equilibrio} = \text{Costos fijos} * \frac{1}{\frac{1 - \text{costos variables}}{\text{ventas}}}$$

Tabla 41. Punto de equilibrio

Fase Año	Inversión		Operacional					
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de producción		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
Cv= COSTOS VARIABLES (miles \$)		43.627.46	43.627.46	43.627.46	43.627.46	43.627.46	0.0	0.0
UNIDADES –(miles \$)		96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	0.0	0.0
v = COSTOS VARIABLES/UNIDAD (CV/Unidades)		454.5	454.5	454.5	454.5	454.5	0.0	0.0
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN UNIDADES – $x=F/(p-v)$							0.0	0.0
F= COSTOS FIJOS – (miles \$)		62.39	60.35	60.35	59.51	58.67	0.0	0.0
p = Precio Unitario		1.250.00	1.250.00	1.250.00	1.250.00	1.250.00	0.0	0.0
v = COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		454.5	454.5	454.5	454.5	454.5	0.0	0.0
Pto de Equilibrio Expresado en Unidades $x=F/(p-v)$		78.420	75.856	75.856	74.800	73.744	0.0	0.0
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN TÉRMINO DE VENTAS – $l=p[F/(p-v)]$ millones							0.0	0.0
F= COSTOS FIJOS – (miles \$)		62.39	60.35	60.35	59.51	58.67	0.0	0.0
p = precio unitario		1.250.00	1.250.00	1.250.00	1.250.00	1.250.00	0.0	0.0
v = COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		454.5	454.5	454.5	454.5	454.5	0.0	0.0
Punto de Equilibrio expresado en Term de Vtas – $l=p[F/(p-v)]$		98.03	94.82	94.82	93.50	91.18	0.0	0.0
TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO – $UN=F/(IQ-VQ)$ (%)							0.0	0.0
F= COSTOS FIJOS – (miles \$)=		62.39	60.35	60.35	59.51	58.67	0.0	0.0
IQ= INGRESOS POR VTAS CAPAC. TOTAL		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	0.0	0.0
IV= COSTOS VARIABLES CAPAC. TOTAL		43.627.5	43.627.5	43.627.5	43.627.5	43.627.5	0.0	0.0
Tasa Utilizac. Capac. En el pto. de equilibrio – $UN=F/(IQ-VQ)$ (%)		81.69%	79.02%	79.02%	77.92%	76.82%	0%	0%

Fuente: propia del estudio

Figura 17. Gráfico del punto de equilibrio



Fuente: propia del estudio

10.5 INDICADORES PARA LOS ANÁLISIS FINANCIEROS

Para este análisis se consideran las razones financieras que se obtienen a partir de los datos del balance proyectado, el estado de pérdidas y ganancias proyectadas y del cuadro de fuentes y usos de efectivo.

Estos indicadores permiten analizar el soporte financiero con el que contará la empresa, dentro de este se encuentran las siguientes razones financieras que se pueden observar en el siguiente cuadro

- Indicadores de liquidez.
- Indicadores de estructura o endeudamiento.
- Indicadores de aprovechamiento de recursos.
- Indicadores de costos.
- Indicadores de rentabilidad.

Tabla 42. Indicadores para los análisis financieros (Millones del año 1)

Fase Año	Inversión		Operacional					
	1	2	3	4	5	6	7	8
a. INDICADORES DE LIQUIDEZ								
1. Razón corriente o circulante (# veces)	0,00	18,64	24,29	31,05	38,20	45,74	0,00	0,00
2. Prueba ácida o razón ácida (# veces)	0,00	14,79	20,44	27,20	34,35	41,89	0,00	0,00
3. Respaldo de activos fijos (# veces)	0,00	-2,15	-0,95	-0,56	-0,36	-0,24	0,00	0,00
4. Capital de trabajo neto (unidades monetarias)	0,00	24,76	32,70	42,19	52,23	62,81	0,00	0,00
b. INDICADORES DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS								
1. Rotación de inventarios	0,00	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	0,00	0,00
2. Disponibilidad de inventario de materia prima (# veces)	0,00	57,73	57,73	57,73	57,73	57,73	0,00	0,00
3. Rotación de inventario productos terminados (# veces)	0,00	13,29	13,29	13,29	13,29	13,29	0,00	0,00
4. Disponibilidad de inventario de productos terminados(# veces)	0,00	0,08	27,08	27,08	27,08	27,08	0,00	0,00
5. Rotación de Cartera (# veces)	0,00	14,14	14,31	14,31	14,31	14,31	0,00	0,00
6. Período promedio de cobro (días)	0,00	25,45	25,15	25,15	25,15	25,15	0,00	0,00
7. Rotación de activo corriente o circulante (# Veces)								
8. Rotación de cuentas por pagar (# veces)	0,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00	0,00
9. Período promedio de cuentas por pagar (días)	0,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	0,00	0,00
10. Rotación del activo fijo(# veces)	0,00	13,97	15,72	17,96	20,96	25,15	0,00	0,00
11. Rotación del activo total (# veces)	0,00	2,78	2,49	2,20	1,95	1,74	0,00	0,00
c. INDICADORES DE ESTRUCTURA O ENDEUDAMIENTO								
1. Índice de endeudamiento tota l(%)	0,00%	-6,00%	-13,71%	-19,44%	-23,74%	-26,96%	0,00%	0,00%
2. Índice de endeudamiento a corto plazo (%)	0,00%	3,25%	2,92%	2,58%	2,28%	2,04%	0,00%	0,00%
3. Índice de endeudamiento a largo plazo (%)	0,00%	-9,25%	-16,63%	-22,01%	-26,03%	-28,99%	0,00%	0,00%
4. Índice de cobertura de intereses (# veces)	0,00	4,33	4,77	4,77	6,69	10,54	0,00	0,00
5. Índice de participación patrimonial (%)	100,00%	59,75%	109,56%	115,77%	120,49%	124,06%	0,00%	0,00%
6. Razón deuda a largo plazo a capital	0,00%	-15,48%	-15,18%	-19,01%	-21,60%	-23,37%	0,00%	0,00%
d. INDICADORES DE COSTOS								

Fase	Inversión		Operacional					
Año	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Índice de costos de ventas (%)	0,00%	37,15%	37,15%	37,15%	37,15%	37,15%	0,00%	0,00%
2. Índice de gastos operativos (%)	0,00%	47,69%	46,69%	46,69%	46,69%	46,69%	0,00%	0,00%
3. Índice de costos financieros (%)	0,00%	3,50%	2,80%	2,80%	2,10%	1,40%	0,00%	0,00%
e. INDICADORES DE RENTABILIDAD								
1. Índice de rendimiento bruto en ventas (%)	0,00%	62,85%	62,85%	62,85%	62,85%	62,85%	0,00%	0,00%
2. Índice de rendimiento operativo en ventas (%)	0,00%	15,15%	16,15%	16,15%	16,15%	16,15%	0,00%	0,00%
3. Índice de rendimiento neto en ventas (%)	0,00%	7,58%	8,68%	8,68%	9,14%	9,59%	0,00%	0,00%
4. Índice de rendimiento patrimonial (%)	0,00%	35,19%	19,77%	16,50%	14,80%	13,45%	0,00%	0,00%
5. Índice de rendimiento de la inversión (%)	0,00%	21,02%	21,66%	19,11%	17,83%	16,68%	0,00%	0,00%

Fuente: propia del estudio

Razón Corriente: Se interpreta diciendo que el proyecto tendrá una razón corriente de 18,64 para el primer año. Esto quiere decir, que por cada peso que se debe en el corto plazo, se cuenta con aproximadamente 18 pesos para respaldar esa obligación. De igual forma para los años 2, 3, 4 y 5.

Prueba acida: Se conoce también con el nombre de liquidez seca. Es un test que permite verificar la capacidad del proyecto para cancelar sus obligaciones corrientes pero sin depender de la venta de sus existencias, es decir, fundamentalmente con su saldo en efectivo.

CAPÍTULO 11. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Este tipo de evaluación permite analizar la rentabilidad financiera del proyecto mediante algunos métodos que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo como son:

- Valor presente neto, VPN (i).
- Tasa interna de retorno, TIR.
- Tasa única de retorno, TUR (i), o verdadera rentabilidad, VR (i).

Para la aplicación de estos métodos se hace necesario conocer la tasa de interés y el flujo de efectivo neto, que se presentan a continuación.

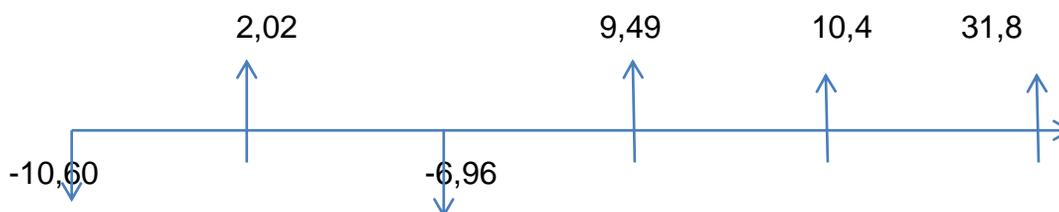
Tabla 43. Flujo de efectivo neto (Millones del año 1)

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		0%	100%	100%	100%	100%	100%
ENTRADAS EN EFECTIVO							
Préstamos			20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingresos por concepto de ventas		0.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Otros ingresos							
Valor remanente en el último año		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO		0.00	140.00	120.00	120.00	120.00	120.00
SALIDAS DE EFECTIVO							
Inversiones básicas		10.60	26.14	16.45	0.00	0.00	0.00
Costos de operación netos de depreciación y amortización diferidos		0.00	98.74	97.54	97.54	97.54	97.54
Costos de financiación		0.00	4.20	3.36	3.36	2.52	1.68
Pago préstamos		0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Impuestos		0.00	4.89	5.61	5.61	5.90	6.20
TOTAL SALIDAS EFECTIVO		10.60	137.98	126.96	110.51	109.96	109.42
ENTRADAS MENOS SALIDAS		-10.60	2.02	-6.96	9.49	10.04	10.58
FLUJO DE EFECTIVO NETO (FEN)		-10.60	2.02	-6.96	9.49	10.04	31.80

Fuente: propia del estudio

A continuación se presenta el diagrama de flujo de efectivo neto o diagrama de flujo del proyecto. El cual permite observar las entradas y salidas de dinero en el tiempo.

Figura 18. Diagrama de flujo de efectivo neto o diagrama de flujo del proyecto



Fuente: propia del estudio

11.1 TASA DE INTERÉS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.

También denominada tasa de interés de oportunidad o tasa de rendimiento mínimo aceptable (TREMA), es la tasa que representa la mínima tasa de rentabilidad que se le exige al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial.
- Los egresos de operación.
- Los intereses que deberán pagarse por la financiación.
- Los impuestos.
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido.

Para el proyecto se tiene la siguiente TREMA

Tabla 44. Fuentes de financiación (Millones del año 1)

Fuentes de financiación	Valores	Proporciones	Tasas de interés	Tasa se interés efectiva	Tasas ponderadas
Aporte de los socios	143.620,00	0,71%	10%	10%	0,07%
Crédito bancario	20.000.000,00	99,29%	21%	14%	13,55%
Total inversión	20.143.620,00	100%		Total	13,62%
				Riesgo	10,00%
				Trema	23,62%

Fuente: propia del estudio

11.2 VALOR PRESENTE NETO, VPN (I).

Es el valor en pesos de hoy en día de todos los ingresos y egresos en efectivo que se presentan en un proyecto de inversión durante su vida útil o de análisis, descontados (evaluados) a una tasa de interés llamada tasa de descuento.

Ecuación 4. Cálculo del valor presente neto.

$$VPN_i = VPI_i - VPE(i)$$

Se tiene en cuenta los valores del flujo de efectivo neto.  I=10%

$$VPN(10\%) = \{9,75(1,1)^{-4} + 17,23(1,1)^{-5} + 17,75(1,1)^{-6} + 17,95(1,1)^{-7} + 43,52(1,1)^{-8}\} - \{17,2(1,1)^{-1} + 12,6(1,1)^{-2} + 2,56(1,1)^{-3}\}$$

$$VPN(10\%) = \{56,89\} - \{27,97\}$$

$$VPN(10\%) = 28,92$$

El valor presente neto al 10%, VPN (10%) es de \$28'920.000, el cual indica la ganancia extraordinaria medida en pesos hoy, bajo la proyección que se hizo para 6 años, por lo tanto el proyecto es viable en cuanto es superior a cero con la tasa de interés de oportunidad (del 10%), lo que indica que el valor presente de los ingresos netos es mayor que los egresos netos.

11.2.1 Análisis de sensibilidad del valor presente neto. Este análisis determina la variación que se producirían en estimaciones hechas, debido a posibles desviaciones de los valores asignados a las variables que intervienen en los cálculos de los diferentes indicadores que miden la viabilidad de un proyecto.

El Cuadro siguiente, muestra variaciones en las tasas de interés, para analizar el comportamiento del valor presente neto y de esta manera conocer hasta dónde puede llegar la factibilidad del proyecto.

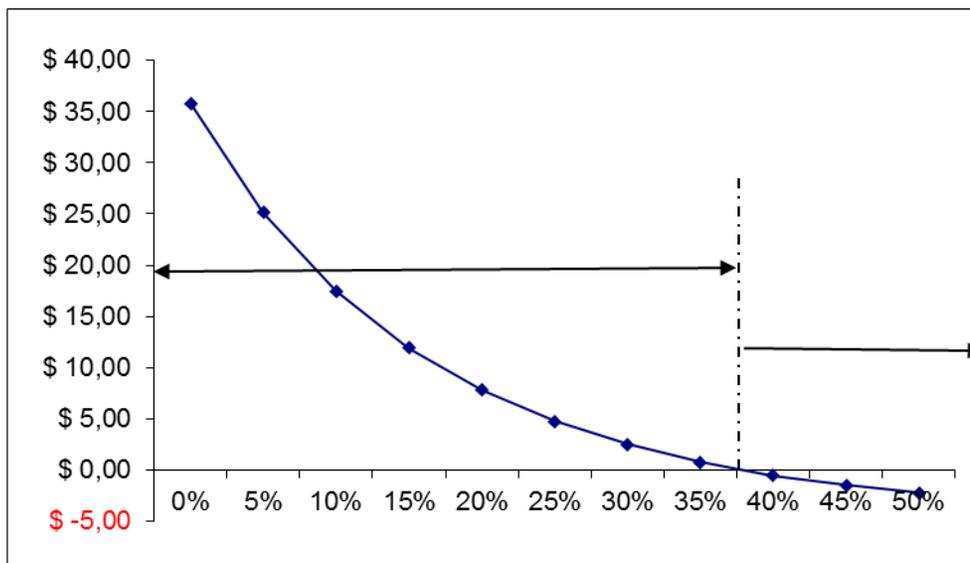
Tabla 45. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés

i	VPN (i)
0%	\$ 35,80
5%	\$ 25,13
10%	\$ 17,47
15%	\$ 11,90
20%	\$ 7,81
25%	\$ 4,77
30%	\$ 2,49
35%	\$ 0,78
40%	\$ -0,51
45%	\$ -1,50
50%	\$ -2,24

Fuente: propia del estudio

En la Gráfica 4 se puede observar que en los valores de la tasa de interés por debajo de 35%, el VPN es positivo por lo tanto el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, siendo esta la zona de aceptación del proyecto, de otro lado cuando las tasas de interés están por encima de 40% el valor presente neto es negativo; en este caso el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero y se forma la zona de rechazo del proyecto.

Gráfica 4. Valor presente neto en función de las tasas de interés



Fuente: propia del estudio

11.3 RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

También conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

Ecuación 5. Relación Beneficio Costo

$$\frac{B}{C} = VAI/VAC$$

$$i = 10\%$$

$$B/C (i) \quad \$ 1,85$$

$$B/C (10\%) = \{9,75 (1,1)^{-4} + 17,23(1,1)^{-5} + 17,75(1,1)^{-6} + 17,95(1,1)^{-7} + 43,52(1,1)^{-8}\} / \{17,2(1,1)^{-1} + 12,6(1,1)^{-2} + 2,56(1,1)^{-3}\}$$

$$B/C (10\%) = \{56,89\} / \{27,97\}$$

$$B/C (10\%) = 2.03$$

Según el análisis costo-beneficio, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad. Por lo tanto el proyecto es rentable ya que la relación beneficio costo es de \$2'030.000.

Significado financiero. Al restar 2,03 menos 1, resulta 1,03 pesos de diciembre de 2012, que es la ganancia extraordinaria que se obtiene por cada unidad monetaria invertida.

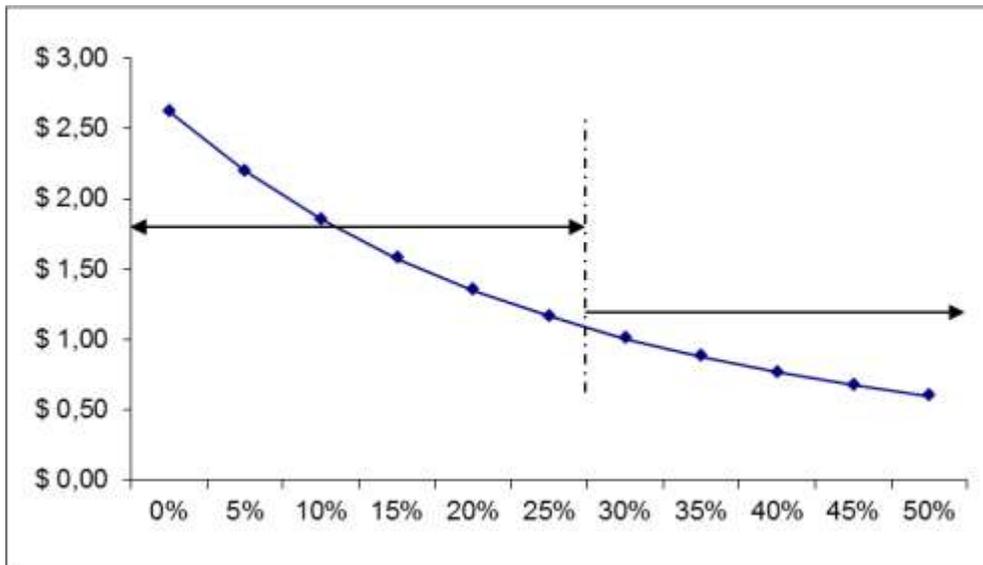
11.3.1 Análisis de sensibilidad de la relación beneficio - costo. El Cuadro siguiente, muestra variaciones en las tasas de interés, para analizar el comportamiento del B/C y de esta manera conocer hasta dónde puede llegar la factibilidad del proyecto.

Tabla 46. Análisis de sensibilidad a cambios en la tasa de interés

i	VPI	VPE	B/C
0%	\$ 51,33	\$ 19,58	\$ 2,62
5%	\$ 39,40	\$ 17,94	\$ 2,20
10%	\$ 30,67	\$ 16,54	\$ 1,85
15%	\$ 24,17	\$ 15,32	\$ 1,58
20%	\$ 19,26	\$ 14,26	\$ 1,35
25%	\$ 15,51	\$ 13,34	\$ 1,16
30%	\$ 12,62	\$ 12,52	\$ 1,01
35%	\$ 10,35	\$ 11,79	\$ 0,88
40%	\$ 8,56	\$ 11,14	\$ 0,77
45%	\$ 7,13	\$ 10,55	\$ 0,68
50%	\$ 5,99	\$ 10,03	\$ 0,60

Fuente: propia del estudio

Gráfica 5. Análisis de sensibilidad cambios en la tasa de interés



Fuente: propia del estudio

11.4 TASA INTERNA DE RETORNO

Es la tasa que devengan los dineros que permanecen invertidos en un proyecto de inversión.

i = 10%
TIR 37,84%

Se puede apreciar que al arrojar una Tasa Interna de Retorno TIR (37.84%) mayor a la tasa interés (10%), el proyecto es viable desde el punto de vista financiero.

Significado financiero. Los dinero invertidos en el proyecto, ganan del 37,84%. La TIO estimada para el caso analizado es del 10%, al ser mayor la TIR, el proyecto se considera más rentable que invertir los dineros en cualquier entidad bancaria

11.5 TASA ÚNICA DE RETORNO TUR

Esta tasa combina las características propias del proyecto mediante la tasa interna de rentabilidad (TIR), con las características propias del inversionista mediante la tasa de interés de oportunidad (TIO).

SUMATORIA DEL VF INGRESOS	121,95
SUMATORIA DEL VP EGRESOS	27,97

$$\text{SUMA}(\text{VFI})(i) = (\text{SUMA}(\text{VPE})(i))(1+T)^n$$

$$\text{SUMA}(\text{VPI})(i) * (1+i)^n = \text{SUMA}(\text{VPE})(i)(1+T)^n$$

$$(1+T)^n = \text{SUMA}(\text{VPI})(i) / \text{SUMA}(\text{VPE})(i)$$

$$(1+T)^n = (B/C)(i)(1+i)^n$$

$$1+T = (1+i) \{ (B/C)(i) \}^{1/n}$$

$$\text{TUR}(i) = (1+i) \{ (B/C)(i) \}^{1/n} - 1$$

$$\text{TUR}(10\%) = (1.1)(2.03)^{1/8} - 1$$

18,829%

La TUR del proyecto es de 18,829% mayor a la TIO del 10% por lo tanto el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero.

Significado financiero. La TUR se considera como el promedio financiero de dos tasas de interés, la TIO característica de Inversionista y la TIR característica del proyecto. Como la TUR fue de 18.829% lo que indica que si se establece su ejecución generaría esta rentabilidad en el largo plazo, bajo las características de la producción

11.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Este análisis determina la variación que se producirían en estimaciones hechas, debido a posibles desviaciones de los valores asignados a las variables que intervienen en los cálculos de los diferentes indicadores que miden la viabilidad de un proyecto.

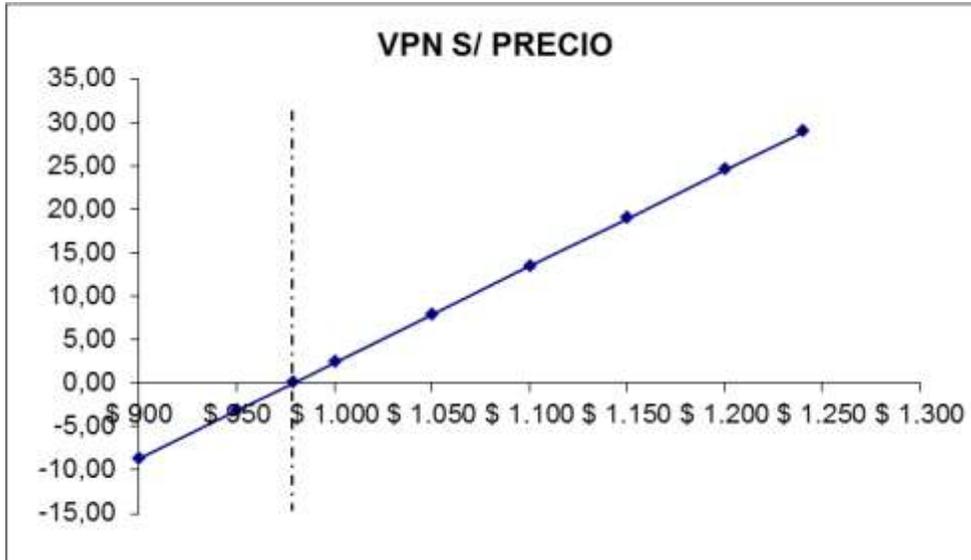
El análisis de sensibilidad es indispensable en la toma de decisiones, por esto, se debe considerar en la elaboración del proyecto, teniendo en cuenta datos ya establecidos.

Tabla 47. Análisis de sensibilidad a cambios en el precio de venta \$1100

Precio de venta	VPN	(B/C)	TIR
\$ 1.240	28,92	2,03	27,46%
\$ 1.200	24,49	1,86	24,98%
\$ 1.150	18,95	1,64	21,79%
\$ 1.100	13,42	1,44	18,49%
\$ 1.050	7,89	1,25	15,08%
\$ 1.000	2,35	1,07	11,54%
\$ 979	0,00	1,00	10,00%
\$ 950	-3,18	0,90	7,87%
\$ 900	-8,72	0,74	4,05%

Fuente: propia del estudio

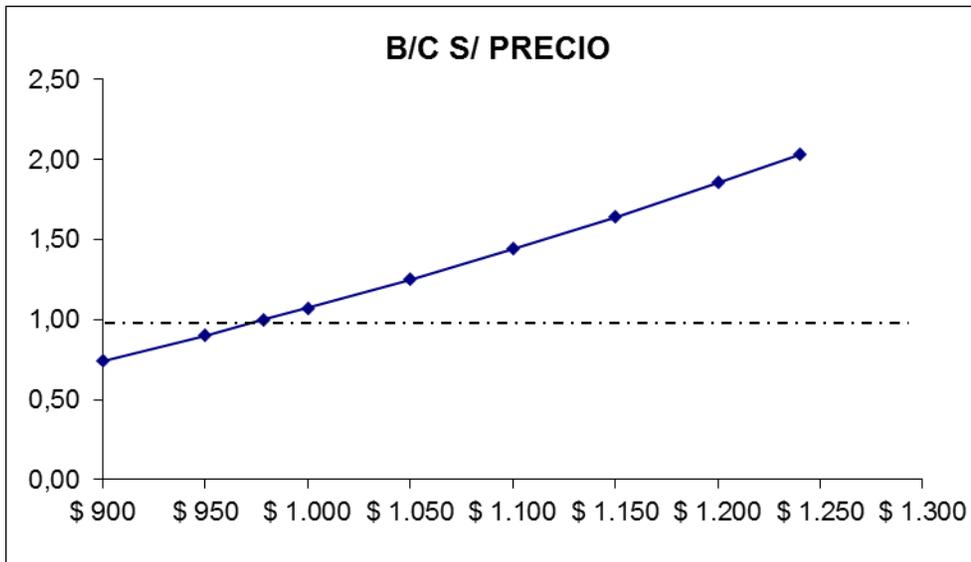
Gráfica 6. Análisis de sensibilidad del VPN a diferentes precios de venta



Fuente: propia del estudio

En la Figura se observa que para un precio de venta de \$979, el proyecto se vuelve viable desde el punto de vista financiero.

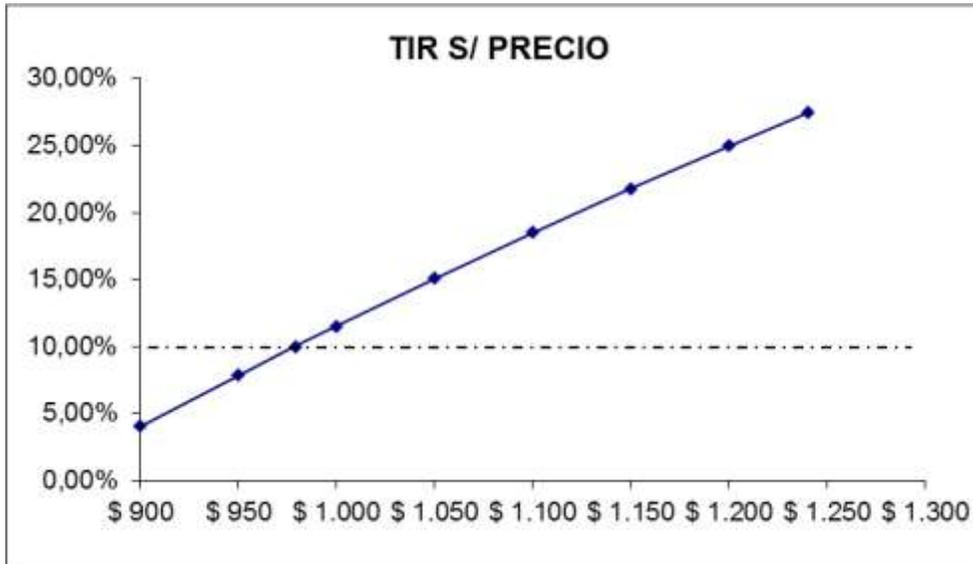
Gráfica 7. B/C vs variación en el precio



Fuente: propia del estudio

En la Figura se observa que para aumentos en el precio de venta entre \$979 y \$1240, se presentan aumentos en la relación beneficio/costo.

Gráfica 8. TIR vs variación en el precio



Fuente: propia del estudio

La gráfica muestra que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero a partir de un precio de venta de \$979 debido a que para este valor el proyecto arroja una TIR del 10%.

CAPÍTULO 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO

En la actualidad la explotación agrícola puede generar grandes impactos económicos, ambientales y sociales. Para nuestro caso la producción y comercialización de repollo orgánico, generan algunas impresiones de interés desde el punto de vista social ya que para denominar orgánico a una hortaliza se necesita que se le ofrezca al consumidor algunas peculiaridades que lo diferencien de otras del mercado generando así para el productor un mayor valor agregado a su producción.

El cultivo orgánico o también llamado agricultura orgánica es un sistema de producción agrícola integral, el cual se basa en las prácticas de manejo ecológico y su principal objetivo es tener una productividad sostenida teniendo en cuenta la conservación de los recursos naturales y restringiendo el uso de productos de origen sintético. Actualmente la producción y consumo mundial de productos orgánicos mantiene un ritmo creciente.

Sin embargo hay que reconocer que en gran parte de la población de nuestro país, no ha existido una conciencia colectiva respecto al concepto de producto orgánico, y su relación con la calidad de vida, entendida como autodeterminación del desarrollo de hábitos y conductas que fomenten un adecuado estado de salud y bienestar. La alimentación es un agente importante en este proceso; el consumo de alimentos orgánicos, productos sin químicos ni colorantes, con altos estándares de calidad en todas las fases de su producción agrícola que además está en sintonía con el cuidado del medio ambiente; se constituye como una alternativa que satisface todas esas expectativas de autocuidado.

La agricultura orgánica favorece el mejoramiento de la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza, mediante la creación proactiva de nuevos mercados locales y de exportación y la presión al desarrollo rural sostenible a partir del empoderamiento de los agricultores y sus organizaciones. Los sistemas de producción orgánica son especialmente indicados para los pequeños agricultores ya que dependen del uso sostenible de los recursos locales y de los conocimientos tradicionales y las redes sociales de los productores.

El manejo del cultivo de repollo orgánico por parte de la asociación de campesinos conlleva un efecto cultural interesante, ya que ellos han formado una serie de conocimientos del cultivo a través de los años creando un conocimiento empírico, razón por la cual debemos tener en cuenta las labores culturales del cultivo y su efecto en los factores de producción organizándolo técnicamente para poder identificar las mejores formas de producción que se encuentren dentro de los lineamientos del comercio justo y sustentable.

El manejo adecuado del cultivo de repollo genera efectos que permiten obtener mejores rendimientos para los campesinos lo que ocasiona una mejora en los ingresos y por lo consiguiente en las condiciones de vida de las familias productoras. Además se deben tener en cuenta que los productos orgánicos son menos vulnerables a los cambios de precios de cosechas e insumos por estar diversificada y usar pocos insumos externos, es la más adecuada para pequeños productores por ser más eficiente y mejora la calidad de la Nutrición de la salud como se ha demostrado estadísticamente.

En el contexto regional, los pequeños productores de las veredas Las Guacas, La Laguna, San Juan, El Canelo, San Isidro, Los Laureles, San Ignacio y Quintana del municipio de Popayán y la vereda Santa Teresa, del Municipio de Totoró, son considerados de escasos recursos, que dedican la mayor parte de su producción para el autoconsumo y una pequeña parte se comercializa en plazas de mercado como productos convencionales sin aprovechar el valor agregado y la alternativa de mejores rendimientos que les genera la producción de hortalizas orgánicas.

El plan de desarrollo Colombiano 2010-2014, identifica como uno de sus ejes principales de crecimiento el de Agricultura y desarrollo Rural, el cual tiene como objetivo convertir el campo Colombiano en área de despensa productiva para el mundo, para ello, promueve la transformación del campo en un sector más competitivo, productivo, innovador y sostenible.

Dentro de los objetivos del sector de la agricultura y desarrollo rural se plantea la necesidad de mejorar la producción a través de uniones o “conglomerados productivos” que integren la producción, transformación y comercialización, así mismo, se considera importante la inclusión de pequeños productores en esquemas asociativos y de economía solidaria que promuevan y/o abran las puertas para la inserción al mercado mundial.

En esta dinámica, el proyecto de comercialización de productos orgánicos propuesto, se enmarca en el Plan de Desarrollo Nacional vigente en la medida que este plantea como una de las locomotoras el desarrollo rural y el apoyo a iniciativas de trabajo asociados y puntualmente al plan de Gobierno del Gobernador electo del departamento del Cauca 2012-2015, en el Cual se planea impulsar la economía rural como uno de sus ejes fundamentales de desarrollo. Así entonces, esta iniciativa se puede ver como una oportunidad interesante generadora de empleo y de desarrollo local.

Ahora bien, según datos del DANE Para el año 2009p (provisional) el PIB nacional fue de 508.532 miles de millones de pesos. En este mismo periodo el Cauca aportó el 1.4%. En 2010pr (preliminar), el PIB nacional fue de 548.273 miles de millones de pesos, de los cuales El Cauca participó con el 1.4%. Podemos ver que la participación del departamento en el PIB nacional es muy bajo, cuestión que muestra el bajo nivel de producción y por ende de ingresos que genera el

departamento. Para el año 2009 la participación de los productos agrícolas en el PIB departamental tuvo una caída con una variación del -31.6%, pero fue rápida su recuperación para el 2010 con una participación del 70.3 % del PIB departamental.

Se evidencia entonces la dependencia del departamento hacia la agricultura, potencial que puede ser aprovechado para los productos orgánicos. En el momento no existen estadísticas que permitan analizar el mercado de las hortalizas orgánicas en el departamento del Cauca, ni en la ciudad de Popayán, por lo tanto solo se pueden tomar en cuenta datos de la cámara de comercio del Cauca donde se encuentran registradas 6 empresas con certificación de productos orgánicos, de las cuales 5 se dedican a la producción de café y solo una a productos varios.

Por otra parte es importante tener en cuenta la tasa de desempleo de Popayán que se encuentra en 18.2 % para este trimestre de 2012 según informe DANE, siendo la segunda ciudad con mayor desempleo del país, estando muy por encima del promedio nacional que fue de 10.4%. Cuestión que limita notoriamente el consumo en la ciudad, que cuenta con una población aproximada de 257.512 habitantes según datos del censo 2005 (DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística).

Si bien, existe un potencial de productos alternativos y de valor agregado como ciertas hortalizas, los productores no cuentan con recursos económicos-financieros oportunos ni conocimientos para potenciar sus fortalezas. Los entes gubernamentales y no gubernamentales se caracterizan por su poca sensibilidad hacia estas oportunidades y les falta un enfoque comercial; así mismo, el acopio y control de calidad a lo largo de la cadena comercial no está coordinado con las prácticas adecuadas en comercialización orgánica, no cuentan con la maquinaria, equipos de procesamiento adecuados para dicha producción y la obtención de productos de calidad. Podemos ver entonces que el canal de comercialización de estos productos es débil o no existe, no hay un financiamiento adecuado para el mismo y además faltan conocimientos en el proceso de certificación.

El impacto económico que genera el proyecto es de tipo regional, el proyecto contribuirá a la región generando de empleos tanto directos como indirectos en su etapa preoperativa y en la operacional.

Por lo tanto el proyecto beneficiara a este grupo, además de a la comunidad en general al brindar productos de buena calidad y amigables con el medio ambiente.

CAPÍTULO 13. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

La evaluación del impacto ambiental es el proceso de determinación de impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades de un proyecto. Estos pueden ser positivos o negativos y de diferente importancia y magnitud.

13.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

Este capítulo busca identificar los impactos ambientales negativos y positivos en cada componente presente en los medios bióticos, abióticos, socioeconómicos y culturales presentes en la zona y de esta manera prevenir, mitigar, controlar, compensar o corregir los posibles impactos negativos ocasionados.

Es así como se busca realizar una caracterización ambiental del área de influencia donde se desarrollará el proyecto.

13.2 JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia el hombre ha buscado satisfacer sus necesidades básicas, como la de alimentación a través del uso y transformación de la naturaleza, generando una continua alteración y detrimento de la misma; por otro lado se ha presentado un aumento de la población que ha potenciado este detrimento debido al crecimiento de la demanda de alimentos. Este último, ha impulsado a los productores a implementar nuevas formas de producción para aumentar la productividad, al tiempo que se aumentan los impactos en el entorno ambiental y la salud humana. Debido a lo anterior, el mundo ha puesto su atención en esta situación y ha surgido una posición que piensa en las generaciones venideras y que se solidariza con el medio ambiente a través de prácticas agroecológicas que son más amigables con el medio ambiente. En este contexto ha surgido la Agricultura orgánica, que es una forma de producción que protege la naturaleza, sus especies y la salud humana.

Aunque a nivel mundial se ha puesto la mirada en esta problemática y se han empezado a implementar técnicas de producción limpia y conciencia frente al consumo de alimentos producidos con esta técnica, a nivel local esta posición aún es débil, a pesar de que se cuentan con las condiciones necesarias para llevarlas a cabo, a lo anterior se le suman el bajo nivel de ingresos de la población campesina y la poca destinación de recursos para estos sectores por parte del Estado.

En el municipio de Popayán existe un grupo de productores de diferentes veredas pertenecientes a la red de reservas rio las piedras (Las Guacas, La Laguna, San

Juan, El Canelo, San Isidro, Los Laureles, San Ignacio y Quintana), adicional a la vereda Santa Teresa del Municipio de Totoró quienes han dedicado su labor agrícola al sector orgánico buscando el cuidado del medio ambiente, de esta manera su producción se ha dirigido tanto al autoconsumo como a la venta en plaza de mercados como productos convencionales.

Ante este panorama se hace importante involucrar a este grupo de productores en un proyecto que estimule tanto sus productos como sus prácticas de producción con respeto al medio ambiente. Además de mejorar su calidad de vida e incorporarlos a una economía solidaria, para promover un desarrollo duradero integrando las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

Esta evaluación permite diagnosticar los impactos del proyecto sobre el medio ambiente. Regularmente la evaluación del impacto ambiental se realiza en dos etapas:

- Diagnóstico Ambiental de soluciones alternativas.
- Estudio de impacto ambiental de la solución alternativa seleccionada.

13.3 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

13.3.1 Ubicación geográfica del área de influencia:

13.3.1.1 Descripción física

Suelo urbano: Área urbana total de 2725 hectáreas

Suelo de expansión: Son áreas con muy buenas condiciones de urbanizar en el periodo de vigencia del POT, teniendo en cuenta como condicionantes, la ampliación de la cobertura del perímetro sanitario y la demanda de nuevas áreas para vivienda. Como áreas definidas en suelo de expansión se tiene un total de 292.63 hectáreas, que se distribuyen en sectores inmediatos al perímetro urbano.

Suelo urbano: El suelo rural representa el 95% del área total del Municipio que es de 51.200 hectáreas y está constituido por el suelo que no forma parte del área urbana o de las zonas de expansión.

13.3.1.2 Límites del municipio:

Hacia el Norte:

* Alto y bajo Palacé, sitios donde tuvieron lugar batallas por la independencia en 1811 y 1813.

* Hacienda Calibío: Construida en la segunda mitad del siglo XVII. Allí tuvo lugar la batalla de Nariño contra Sámano y Asín en 1814.

* Iglesia La Jimena, así llamada en honor del Obispo Salvador Jiménez de Enciso, quien murió cuando la estaba construyendo en 1841.

Hacia el Occidente

* Aeropuerto de Machángara, inaugurado en 1949. Aerolíneas que prestan el servicio de vuelo a Popayán: Intercontinental y Avianca.

Por vía terrestre, se puede arribar desde Cali (136 Kms de recorrido) en aproximadamente 2 horas.

* Poblados de Puelenje, Cajete, y al fondo se divisa el cerro de la Tetilla y la Cordillera Occidental en que se halla el cerro de Munchique, donde está la repetidora de la TV nacional.

Hacia el Sur

* Casa "Caldas" que fue de los Tenorios, abuelos del sabio payanés Francisco José de Caldas y Tenorio.

* Casa Museo del pintor Efraín Martínez, autor de la monumental "Apoteosis de Popayán" que preside el Paraninfo de la Universidad del Cauca.

Hacia el Oriente:

* Cerro de Belén, con su santuario del Amo Ecce-Homo. A éste se sube por una vía sinuosa, empedrada y enmarcada por grupos escultóricos que representan el Viacrucis de Cristo. Este camino es denominado "Los Quingos".

* Morro de Tulcán, donde se halla la estatua del fundador de la ciudad, don Sebastián de Belalcázar. Al parecer, esta eminencia geográfica no es natural, sino que fue levantada por los nativos de la región. Se dice que allí enterraron sus más preciados tesoros.

* Cerro de las Tres Cruces, llamado también Cerro de la M. Aquí están las antenas para la recepción de la TV vía satélite, cuya señal llega a toda la ciudad.

Al fondo, sobre la Cordillera Central, se pueden divisar los volcanes del Puracé y Sotará.

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1.735 mts

Temperatura media: 19° C° C

13.3.2 Desarrollo histórico. Popayán, capital del Departamento del Cauca, fue fundada el 13 de enero de 1537 por el español Sebastián Moyano de Belalcázar quien fue nombrado en 1540 primer Gobernador de Popayán cuando esta zona aún no tenía definidos sus linderos. Desde entonces se estableció el sistema político español en las diferentes ciudades.

Por encontrarse en el camino entre Cartagena al norte, Quito y Lima al sur, esta ciudad desempeñó un papel primordial en épocas de la Colonia.

Como resultado, Popayán es una de las ciudades más tradicionales de Colombia y una de sus principales joyas arquitectónicas y religiosas.

13.3.3 Población. El Municipio de Popayán cuenta con una población para el año de 2007 de 245.285 habitantes los cuales se encuentran distribuidos en el 47.53% Hombres (116.575) y el 52.47% en Mujeres (128.710), 31005 son menores de 5 años con un 12.64%, el 26.36% corresponde a la población de 5 a 14 años (64667), el 43.96% (107834) corresponde a la población de 15 a 44 años, 24435 (9.96%) corresponde la población entre 45 a 59 años, el 7.07% corresponde a la población mayor de 60 años con 17.344 habitantes. F.I. Proyección DANE 2006.

13.3.4 Condiciones del medio ambiente natural

- **Principales ecosistemas:** Popayán se asienta en dos zonas de vida a saber bosque andino y Subandino.
- **Principales Cuencas y microcuencas:** El municipio de Popayán cuenta con la gran cuenca del río Cauca y las subcuencas de los ríos Piedras y Molino que surten de agua al Acueducto Municipal y de los ríos Ejido, río blanco, PISOJÉ y río Negro. Este ecosistema, considerado como un reservorio estratégico, está conformado por 13 Microcuencas, Humedales, y Manantiales, su regulación hídrica tiene influencia sobre la única zona de Páramo del Municipio de Popayán.
- **Especies Animales del Municipio de Popayán:**
 - ❖ **Aves:** Las aves ofrecen una gran variedad de formas, con especies como las Cerrajas o Quinquinas (*Cyanocorax yncas*), Pájaro Ardilla (*Piaya cayana*), Carpintero (*Melanerpes formicivorus*), Halcón Cernícalo (*Falco sparverius*) y Garrapatero (*Milvago chimachima*), entre muchas otras . Torcaza frijolera, Torcaza morada, torcaza roja, pava cara azul, chorlo, Periquito verde, perdiz, Llauta, Tres tres, calaquinge, Churrasquero, Dormilón, garrapatero, Halconcito,

Guaraguau, Gallinazo, garcita del ganado, Baho, morrocoy, Gavilán coliblanco, Gavilán, Vencejo, Vencejo Tijereto, Vencejo, Chiguaco, flautero, Chiguacuillo, Gorrión, Platanero – pisa, pisa, semillero, semillerito, Semillerito negro, pacunguero, toreador, azulejo, mirla gris, cucarachero, Fio copetón, Fio, toreadorcito, colibrí cola de raqueta, carpintero, hormiguero, golondrina común, quinquina, chico, chupa flor, azulejo.

- ❖ **Mamíferos:** Los mamíferos reportados se restringen a Ardillas (*Sciurus granatensis*), sin descartarse la probabilidad de encontrar ratones y conejos de campo, además de Murciélagos (*Quiróptera*). Existe la posibilidad de encontrar también un marsupial (Raposa o *Zarigüeya*). Algunas especies observables en la zona son: Chucha (*Didelphys marsupialis*), Pecari (*Tayassu pecari*), Ardilla (*Sciurus sp.*), armadillo, murciélago, ratón gris, rata, conejo, zorro, chucuru, tigrillo erizo.
- ❖ **Anfibios y Reptiles:** Se han observado pocos de los primeros, y una relativa abundancia de los segundos (*Saurios* y *Ofidios*). Coral, falsa coral y cazadora.
- ❖ **Insectos:** Presentan una gran diversidad, en especial *Lepidópteros* (mariposas y polillas), *Himenópteros* (Hormigas, Abejas y Avispas), *Coleópteros* (Escarabajos), *Homópteros* (Grillos y Saltamontes), sin que existan documentos que lo sustenten. Los *Arácnidos* tejedores, se encuentran representados por varias familias, y probablemente ofrece nuevas especies para la ciencia.
- **Especies Vegetales del Municipio de Popayán:** Las especies más comunes son Roble (*Quercus Humboldt*), Cucharero (*Rapanea guianensis*), Cascarillo (*Ladenbergia magnifolia*), entre otras.

13.3.5 Condiciones del paisaje natural

- **Parques o reservas naturales del municipio de Popayán:** Reserva Natural de Sociedad Civil El Naranjal, Betania, El Jardín, San Pedro, El Recuerdo, La Montaña, La Palma, La Angostura, Santa Marta, El Manzano, El Caimo, El Jazmín, Los Laureles, Motilonal, San Antonio, La Cantera, La Laguna, Oasis, Recuerdo, El Retorno, Irlanda, San Ignacio, El Rincón, El Derrumbo, Alto, Las Veraneras, Belén, La Esperanza, La Aurora, Las Mercedes, Belencito, Altamira, El Palmichal, Arrayanales, Mirador el Consuelo, El Cabuyo, Puerta Dorada, La Palma, La Primavera, Monte Redondo, La Concepción, El Trébol, La Laguna, La Ceja, El Retiro, El Cerro Arrayán, La Pequeñita, El Pajonal y la Reserva Manantiales. Recientemente se registraron las Reservas de El Carmen, La Aurora II, La Fortaleza y Las Piedras.

13.3.6 Usos del suelo. Principalmente su uso depende del sector económico característico, para el municipio de Popayán tenemos:

- Sector agrícola.
- Sector pecuario.
- Sector ambiental.

Los principales productos agrícolas y pecuarios son:

- Caña, café hortalizas y frutales.
- Pollo de engorde, gallinas ponedoras, porcicultura y ganadería.

Por otro lado tenemos que la capital del Cauca ocupó nuevamente el segundo puesto a nivel nacional dentro de las ciudades con mayor número de desempleos. Según el DANE entre diciembre y febrero el porcentaje de personas desocupadas es del 17.8%. Sólo supera a Popayán con el 18.8%.

13.3.7 Red vial

❖ Terrestres

Comunicación vial regional: Corresponde al sistema vial que permite la conexión entre la Ciudad de Popayán con otros departamentos, para el caso tenemos:

- Norte, con el departamento del Valle por medio de la carretera panamericana, vía de orden nacional e internacional.
- Sur, con el departamento de Nariño, por medio de la carretera panamericana.
- Oriente, con el departamento del Huila y conecta con el centro del país.
- Nororiente, con el municipio de Totoró y conexión posterior con el departamento del Huila.
- Occidente con el municipio del Tambo.

❖ Aéreas

- Avianca: 21 Vuelos semanales hacia Bogotá. Equipo F50

13.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

El proyecto contribuirá en mantener un ambiente sano, bajo un panorama verde puesto que en el área de siembra siempre existirá plantación de repollo en diferentes etapas de crecimiento y los residuos generados en su mayoría son orgánicas, los cuales se utilizarán para producir abonos y foliares.

El proyecto no afectará el entorno ambiental porque las parcelas utilizadas son áreas ya cultivadas, el recurso híbrido no sufrirá contaminación, al contrario se protegerá mediante una reforestación en áreas desprotegidas y en el entorno perimetral de las parcelas utilizadas.

Uno de los métodos utilizados para la identificación de impactos de proyecto es el método matricial, el cual consiste en formar una matriz que consta de una lista de actividades propias del proyecto (en su etapa de preparación del sitio y construcción y en su fase operacional), las cuales determinan las columnas de la matriz; y una lista de componentes ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto que determinan las filas de la matriz.

En el siguiente cuadro se observa la matriz de impacto para el proyecto en la fase de adecuación del terreno y acopio.

Tabla 48. Matriz de impacto para el proyecto en la fase de adecuación del terreno y acopio

SIMBOLOGIA				ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO PARA CULTIVO			ETAPA DE ADECUACION DE ACOPIO											
				CONFORMACION DEL TERRENO PARA CULTIVO			MANEJO DE TIERRA		INFRAESTRUCTURA		ESTRUCTURAS							
				Diseños y Limpieza			Obras de drenaje	Redes de servicios	Manpostera y cimentación	Construcción estructuras	Manpostera	Instalaciónes	Estructura Pavimento	Tendidos Carpeta Asfáltica	Empedrado	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)	
Combatible	C																	
Moderado	M																	
Severo	S																	
Critico	F																	
Reversible	R																	
Irreversible	I																	
Beneficio poco significativo	D																	
Beneficio significativo	B																	
Existe medida de Mitigación	+																	
RECURSOS AMBIENTALES	FAUNA	Vegación Secundaria	1												0	12		
		Estratos herbáceos y ruidoso	2													0	12	
	FLORA	Arboles	3													0	12	
		Roadones	4													0	12	
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	Producción de Polvo	5													3	7	
		Ruido	6													3	7	
		Monóxido de Carbono	7													0	12	
	AGUA	Agua subterráneas	8													0	12	
		Agua superficiales	9													3	7	
		Oxígeno	10													3	7	
		Calidad del agua	11													0	12	
	SUBO	Características físicas	12													0	12	
		Características químicas	13													0	12	
		Características biológicas	14													0	12	
		Geomorfología	15													0	12	
	CLIMA	Bisurnas	16													3	7	
		Precipitación	17													0	12	
		Vientos	18													0	12	
		Temperatura	19													0	12	
				20												0	12	
	ENTORNO SOCIAL	FACTOR SOCIOECONOMICO	Economía Regional	20													0	12
			Servicios Públicos	21													0	12
			Salud Pública	22													0	12
Empleo			23													0	12	
Accidentalidad			24													0	12	
Seguridad			25													0	12	
Uso comercial			26													0	12	
Uso Institucional			27													0	12	
Uso residencial			28													0	12	
Aceptación Social		29													0	12		
FACTOR ESTETICO		Invasión Urbana	30													3	7	
		Espacio Público	31													3	7	
		Paisaje	32													3	7	
		Conectividad	33													3	7	
	Zonas verdes	34													3	7		
TOTAL IMPACTOS (-)						34	34	24	34	34	34	34	34	34	24			
TOTAL IMPACTOS (+)						0	0	10	0	0	0	10	0	0	10			

Fuente: propia del estudio

Tabla 49. Matriz de impacto para el proyecto en la fase de adecuación del terreno y acopio

SIMBOLOGIA				FASE OPERACIONAL										Total Impactos (-)	Total Impactos (+)	
Combustible	C			Tráfico Vehicular	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Requerimiento de energía	Proleganda	Crague y descarga	Emanciamiento	Disturbio del paisaje	Turismo	Tránsito Público			
Moderada	M															
Severa	S															
Critica	F															
Reversible	R															
Irreversible	I															
Beneficia poco significativo	b															
Beneficia significativo	B															
Existe medida de Mitigación	*															
-BIOTICOS	FAUNA	Vegetación Secundaria	1											8	2	
		Estrato neorecay arbustivo	2												8	2
	FLORA	Aves	3												8	2
		Rodedores	4												8	2
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	Producción de Polvo	5											4	6	
		Ruido	6											7	3	
		Monóxido de Carbono	7											4	6	
	AGUA	Aguas subterráneas	8											7	3	
		Aguas superficiales	9											2	8	
		Drenaje	10											5	5	
		Calidad del agua	11											5	5	
	SUELO	Características físicas	12											6	4	
		Características químicas	13											1	9	
		Características biológicas	14											6	4	
		Geomorfología	15											0	10	
		Basuras	16											2	8	
	CLIMA	Precipitación	17											3	7	
		Vientos	18											6	4	
		Temperatura	19											10	0	
	ENTORNO SOCIAL	FACTOR SOCIOECONOMICO	Economía Regional	20											10	0
			Servicios Públicos	21											4	6
			Salud Pública	22											10	0
			Empleo	23											10	0
Accidentalidad			24											3	7	
Seguridad			25											10	0	
uso comercial			26											5	5	
uso institucional			27											0	10	
uso residencial			28											0	10	
Asociación Social			29											10	0	
FACTOR ESTETICO		Imagen Urbana	30											0	10	
		Escacio Público	31											8	2	
		Paisaje	32											8	2	
		Cono visual	33											10	0	
		Zonas verdes	34											5	5	
TOTAL IMPACTOS (-)					26	9	8	14	18	19	14	6	7	26		
TOTAL IMPACTOS (+)					8	25	26	20	14	15	20	28	27	8		

Fuente: propia del estudio

Gracias a las bondades de los cultivos orgánicos se preservara el medio ambiente, manteniendo sana la tierra y ya que no se utilizan ni abonos ni pesticidas químicos los residuos del cultivo no generarán un impacto negativo al ecosistema.

CONCLUSIONES

El sector alimenticio compone una base muy importante en la economía nacional y mundial, gracias a esto se encuentra una gran oportunidad para la creación de nuevas empresas, favoreciendo el desarrollo agroindustrial en Colombia y específicamente en el Departamento del Cauca aprovechando su gran potencial bajo su contexto territorial, debido a la implementación de estrategias productivas a favor de la economía y la formación de nuevos empleos.

El sector de productos orgánicos actualmente experimenta un gran crecimiento, la venta de hortalizas, verduras y frutas aumenta cada día más debido a los grandes beneficios que aportan a la salud humana.

Para ASOCAMPO, es de gran importancia tener un lugar importante en el mercado, por lo tanto es preciso dar a conocer productos de excelente calidad, permitiendo a los clientes toda la información que les permita ver con claridad las ventajas de consumir alimentos orgánicos, además de visitar el lugar de producción.

La publicidad permite que los clientes tengan presente la marca al momento de tomar la decisión de compra, y de esta manera crear conciencia en las personas acerca de los alimentos orgánicos y los beneficios en su salud al consumirlos.

Finalmente se ha evaluado el proyecto, y es una gran oportunidad; donde se han tenido en cuenta aspectos muy importantes, donde además de llegar a un mercado que está en constante evolución; estamos trabajando por la conservación y desintoxicación del medio ambiente, algo que hace de ASOCAMPO una empresa con responsabilidad social.

RECOMENDACIONES

La creación de empresa para el cultivo de hortalizas orgánicas y su comercialización en la ciudad Popayán es un proyecto que debe mejorar buscando minimizar costos a través de nuevas tecnologías, además es fundamental conocer y entender las necesidades actuales teniendo en cuenta el carácter cambiante del comportamiento del consumidor, por lo tanto es necesario ofrecer variedad de productos orgánicos.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCADENAS. (2005). La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia (Documento de trabajo No. 82). Bogotá: Agrocadenas. Disponible en http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Foros/agroindustria_hortifruticola1.pdf

ARBOLEDA VÉLEZ GERMAN. PROYECTOS FORMULACIÓN Y CONTROL. Cali: AC editores, 2003

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL [CCI]. Plan Hortícola Nacional. Bogotá, 2006. Disponible en http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_28_PHN.pdf www.cci.org.co

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL AGROCADENAS. La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia: análisis de su estructura y dinámica. Anuario 1991 – 2004. Bogotá, 2005

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [DANE]. Censo general. Bogotá, 2005. Disponible en www.dane.gov.co/

FERNANDO PÍA, P. A. Huerta orgánica biointensiva. 10 años de experiencias del CIESA. International Federation of Organic Agricultura Movements. Primera edición, 2005. Disponible en: http://www.ifoam.org/growing_organic/7_training/training_pdf/other_training_materials/generic_publications/huerta_organica.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La agricultura en Colombia. Bogotá, 2006. Disponible en www.minagricultura.gov.co/archivos/articulo%20ecologico.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Resolución 187 de 2006. Bogotá. Disponible en www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/20061031124946_Resolución%20y%20Reglamento.zip

RUBIO Alfonso, Luz Mery, Caracterización empresarial de algunos productores de hortalizas orgánicas en la Sabana de Bogotá y alrededores. Cuaderno de desarrollo rural, Pontificia universidad javeriana

SÁNCHEZ, R., Proyecto ECOS, Banco Mundial, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

ANEXOS

Anexo 1. Técnicas de producción de repollo

Las crucíferas, son un importante grupo de especies hortícolas, tanto por el área sembrada, como por el valor de su producción. Las crucíferas de mayor importancia económica son brócoli, coliflor, repollo, col china, col de Bruselas y col.

Para el año 2005, se sembraron en el país, aproximadamente 3.472 hectáreas de estas especies, que representan el 3,84% del total nacional del área sembrada en hortalizas, las cuales generan aproximadamente, 447.000 jornales al año. Los departamentos más productores son Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Norte de Santander, Valle del Cauca y Caldas. En Cundinamarca, los municipios con mayor producción son: Bojacá, Bosa, Cajicá, Cota, Chía, Chocontá, Engativá, Facatativá, La Calera, Madrid, Mosquera, Sesquile, Sibaté, Soacha, Sopó, Subachoque, Tabio, Tenjo y Zipaquirá. En Boyacá se destacan los municipios de Villa de Leyva, Garagoa, Guateque, Somondoco, Sutatenza y Tenza. En Antioquia los municipios de El Santuario, Marinilla y El Carmen de Viboral. En Nariño, los municipios de Pasto, Túquerrez, Ipiales, Gualmatán, Puerres, Contadero. En el departamento de Caldas, la zona de Villa María y en el Valle del Cauca, se reportan siembras de repollo en los municipios de La Cumbre, Palmira, Buga y El Dovio.

Valor nutricional y medicinal

El contenido nutricional de estas especies hortícolas es variable, dependiendo principalmente de las condiciones ambientales donde se desarrolla la planta, la edad de la misma, las propiedades del cultivar, y el método de conservación, procesamiento y preparación.

El principal aporte a la dieta humana de las hortalizas de este grupo, corresponde a vitaminas y minerales, destacándose el elevado suministro de vitamina C, especialmente de brócoli, col, col de Bruselas y repollo blanco. El requerimiento diario de vitamina C de una persona adulta se supliría consumiendo 100 g de los productos mencionados. En cuanto al contenido de vitamina B1 (tiamina), éste es bastante alto, aunque hay otras fuentes más importantes como ciertas carnes y legumbres. El sabor y olor característicos de las crucíferas están dados básicamente por compuestos azufrados, responsables también del poder antioxidante. Su valor nutritivo y medicinal radica principalmente en su alto contenido de fibras, proteínas, vitaminas y carotenos; son una fuente rica en vitamina K, esencial en la formación de ciertas propiedades indispensables en la coagulación de la sangre, ayuda a mantener la elasticidad de las arterias. Se recomienda preferiblemente consumirlas crudas. Los contenidos nutricionales de estas especies.

Estas especies; al igual que las demás hortalizas, si se alarga el tiempo de cocción pierden todas sus vitaminas; por eso es conveniente, en este caso, introducirlas en un recipiente con poca agua, suspendiendo la cocción una vez el agua ha empezado a hervir; se recomienda utilizar el caldo del hervido para preparar otras comidas, ya que este contiene la mayor parte de los elementos nutricionales.

Composición química del repollo (100gr de repollo)

Proteína cruda	4.92 g
Carbohidratos	16.9 g
Vitamina C	50-80 mg
Vitamina B1	0.05 – 0.01 mg
Vitamina B2	0.05 – 0.01 mg
Niacina	0.3 mg
Calcio	45 – 100 mg
Fosforo	25 – 35 mg
Hierro	0.5 – 1.0 mg
Sodio	3 mg
Potasio	185 mg
Magnesio	16 mg

Producto

Repollo (*Brassica oleracea var. Viridis*) producto hortícola correspondiente al Proyecto_____

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales
Familia:	Brassicaceae
Género:	Brassica
Especie:	<i>B. oleracea</i>
Nombre Científico:	<u><i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Capitata</i></u>

Planta comestible de la familia de las Brasicáceas en donde encontramos cultivos como el brócoli, la coliflor y la mostaza entre otros. Es una herbácea bienal. Una planta bienal es aquella que tarda en completar su ciclo biológico 24 meses. Estas plantas crecen vegetativamente el primer año mientras que el segundo florecen y dan los frutos), cultivada como anual, cuyas hojas ovales, oblongas, lisas, rizadas o circulares, dependiendo de la variedad, forman un característico cogollo compacto

Origen: La mayoría de los estudios indican que el lugar de origen del repollo fue el oeste de Europa, aunque algunos indican que fue en la zona este del Mediterráneo y Asia Menor.

Esta planta fue domesticada probablemente desde hace unos 2,000 años. Antes de que se cultivara para alimento, el repollo era utilizado como planta medicinal. Hoy día se produce para ser consumido en su estado fresco, en ensaladas o hervido.

a. Repollo (cogollo)



b. Plantulas de repollo



Los repollos son originarios de las zonas costeras de Europa central y meridional, aunque en la actualidad se producen en todo los países. Los egipcios ya las cultivaban en el año 2500 a.C. y, algunos siglos más tarde, también los griegos y los romanos, quienes atribuían a estas hortalizas la propiedad de favorecer la digestión y de atenuar las consecuencias negativas de la ingesta de alcohol. Debido a las intensas relaciones comerciales que ya tenían lugar en la época romana, el cultivo del repollo fue extendiéndose y haciéndose popular en distintas zonas del Mediterráneo. Su consumo se consolidó durante la Edad Media. Fue en esta época cuando empezaron a ser almacenadas y transportadas por diferentes regiones y climas.

Durante el siglo XVI su cultivo se extendió a Francia e Inglaterra. En el siglo XVII se generalizó por toda Europa y a finales del siglo XVIII comenzaron a cultivarse en España. Durante el siglo XIX, las potencias coloniales europeas son las que extienden su consumo por todo el mundo. No obstante, los repollos eran considerados como un alimento propio de campesinos, por lo que no eran consumidos entre las clases sociales más distinguidas. En la actualidad, son una de las hortalizas más importantes de las zonas templadas. Entre sus variedades destaca el repollo blanco.

Las coles y los repollos constituyen una especie vegetal que incluye un gran número de variedades muy diferentes entre sí. Las que se comercializan en la

actualidad derivan de la col silvestre, que todavía persiste en las costas atlánticas de Francia e Inglaterra. Existen variedades tempranas, de temporada media, tardía, otoñal e invernal. Las más destacables son: la berza, la col de Milán y la lombarda.

Descripción Botánica

Raíz: Pivotante con un gran número de ramificaciones y finos pelos absorbentes. La mayor parte de las raíces se ubica dentro del rango de los 30cm – 40 cm de profundidad. La planta de repollo puede formar raíces adventicias lo que favorece su recuperación durante el trasplante y la posibilidad de ser reproducidas por vía agámica (Es aquella por la que de un individuo se origina otro; un individuo da origen a otro sin perder la propia individualidad originaria)

Tallo: herbáceo, grueso, jugoso y de entrenudos cortos.

Hojas: Séciles (desprovista de peciolo), grandes y cubiertas de cera que le proveen cierta resistencia a la sequía. Las hojas constituyen la cabeza del peciolo a los 60 a 70 días después de la siembra. Pueden presentar un color verde claro hasta intensamente violáceo. Las roseta que forman las hojas tiene un diámetro muy variable que depende de la variedad sembrada, la cual puede oscilar entre los 40cm. a 1m. El número de hojas que posee la roseta es de 10 a 15 en las variedades precoces, 20 – 25 en la intermedias y de 25-30 en las tardías. La cabeza del repollo no es más que una yema compuesta y está formada por un tallo interior, hojas notablemente arrugadas no abiertas, de yema apical y yemas laterales situadas sobre el tallo.

Flores, frutos y semilla: Luego del desarrollo de la cabeza del repollo y luego de haber transcurrido las horas mínimas necesarias de frío para la apertura de la floración (vernalización), el tallo se alarga hasta aproximadamente 1.50m. y se ramifica formando racimos florales. El número de flores es cuantioso llegando a centenas de ellas; la mayoría de las variedades de repollo presentan flores de color amarillo en forma de cruz con cuatro pétalos y cuatro sépalos midiendo 1cm. abiertas. Estas flores son hermafroditas (aunque no se auto polinizan, su polinización es cruzada ósea de una planta a otra).

El fruto es una silicua (capsula) semejante a una pequeña vaina de cerca de 3mm. de diámetro y de 8cm. de longitud. Las semillas que contienen los frutos son esféricas o redondas, pequeñas y de color marrón de 1 a 2 mm. de diámetro y un peso promedio inferior a 1gr. (250,000 a 300,000 semillas/kg) y conservan su capacidad germinativa por 4 a 5 años.



Flor del repollo

Fenología

Los estudios básicos sobre crecimiento y desarrollo de plantas cultivadas permiten conocer su dinámica y actividad, lo cual facilita la aplicación de prácticas de manejo acordes con los requerimientos del cultivo. Los estudios fenológicos coinciden en observar básicamente dos fases: fase vegetativa y fase reproductiva. El ciclo comercial está dividido en dos fases, diferenciadas por el momento de la aparición floral; la fase vegetativa y la fase reproductiva, donde se tiene en cuenta la duración de la cosecha. La fase vegetativa se caracteriza por el incremento en el número de hojas y el engrosamiento del tallo, mientras que la fase reproductiva, por el crecimiento y desarrollo de la cabeza, desde la formación de la inflorescencia hasta la cosecha misma. Estas fases a su vez se subdividen en varias etapas: fase vegetativa que incluye la etapa de semillero y la etapa juvenil, y la fase reproductiva que incluye la etapa de emergencia floral y formación de la inflorescencia.

Durante el ciclo biológico del cultivo, se observan los siguientes estados de desarrollo del ápice de crecimiento del repollo.

Etapas de Semillero

Se extiende desde la siembra de la semilla hasta el trasplante y comprende el estado de cotiledón, en que todavía no están presentes las hojas verdaderas y el de plántula, cuando presenta cinco hojas verdaderas.



Etapa de establecimiento o pos trasplante.

Comprende desde la etapa de trasplante, cuando las plantas tienen entre seis y ocho hojas, hasta el estado de 9 a 12 hojas. Al final de esta etapa, la base del tallo es todavía visible cuando la planta es vista desde arriba y los pecíolos de las hojas son todavía alargados.



Etapa de preformación de cabeza

Comprende dos estados de crecimiento: uno es el de preformación de copa, que se extiende desde el fin de la etapa anterior hasta el momento en que la base del tallo y de las hojas está oculta cuando la planta es vista desde arriba. En este estado, los pecíolos de las hojas son cortos, las hojas del corazón crecen en forma vertical y son visibles sin tener que mover las hojas circundantes. El total de hojas en este estado oscila entre 13 y 19. El estado de formación de copa se inicia cuando la planta tiene 20 hojas hasta alcanzar 26. Aquí las hojas más profundas del corazón, que crecen todavía en forma vertical, están ya ocultas por las hojas circundantes. Todas las hojas producidas durante esta etapa, llegarán más tarde a ser las hojas exteriores que no tocan la cabeza en la planta madura.



Etapas de formación de cabeza

Esta etapa comprende un estado temprano de formación de la cabeza, que se inicia cuando ésta tiene entre cinco y ocho centímetros de diámetro. En este estado, las hojas internas del corazón se desarrollan rápidamente, formando una estructura semejante a una bola de hojas superpuestas, rodeada por las hojas más viejas circundantes, las cuales no ejercen presión contra la cabeza en desarrollo, llamada también el estado de llenado de la cabeza, cuando ésta tiene entre 8 y 15 centímetros de diámetro, todavía sin una consistencia firme. La presión hacia afuera, la ejercen las hojas que se van formando en el corazón; finalmente, comprende el estado de madurez, cuando la cabeza adquiere la máxima dureza y tamaño, de aproximadamente 12 a 18 cm. Al final de esta etapa, la cabeza adquiere la consistencia ideal y está lista para cosechar.



Variedades

En Colombia, la producción de repollo, coliflor y brócoli, tradicionalmente se ha basado en la siembra de variedades; sin embargo en los últimos años han sido reemplazadas por híbridos, los cuales, por lo general, son más precoces a cosecha, de forma, peso y tamaño más uniforme y pequeño, lo cual hace posible la cosecha del cultivo en pocos cortes. Igualmente, el tipo de planta si es más compacta permite una mayor densidad de siembra y mayores rendimientos. En la actualidad, la calidad obtenida de estos materiales, es la exigida por los consumidores y almacenes de cadena.

Existe gran diversidad de materiales de repollo, cuya semilla es importada de otros países, entre variedades e híbridos pertenecientes a diferentes casas comerciales.

Repollo

Existen numerosas variedades de repollo, las cuales se clasifican de acuerdo a la textura del follaje; pueden ser de hojas lisas o arrugadas, como el repollo blanco o morado y de hojas crespas, como la col de Milán o repollo Savoy



Blanco



Morado



Crespo

De acuerdo a la forma de la cabeza: redonda, puntiaguda, ovalada o achatada. Por la consistencia o textura de las mismas: floja, compacta o apretada y firme; las cabezas de hojas lisas son más apretadas que los repollos de hojas arrugadas. Finalmente, por el color pueden ser verde oscuro, verde claro, verde grisáceo o morado (estas últimas por la presencia de antocianinas). Se distinguen variedades precoces, con un período vegetativo de hasta 90 días, y cultivares intermedios con un período vegetativo entre 90-120 días. En Colombia, las variedades precoces presentan las siguientes características: color verde muy claro, hojas quebradizas y cabezas flojas que las hacen vulnerables a daños en el transporte y manipuleo, tienden a florecer más rápidamente, y son menos apetecidas por el consumidor.

Las variedades tradicionalmente sembradas en el país eran Bola verde HHB36, Marión Market, Pen State Balhead, Golden Acre, Copenhagen Market, Autumn Giant y Danes; estas han sido reemplazadas por híbridos, de mayor rendimiento y calidad de acuerdo a las nuevas tendencias del consumidor, los cuales gustan de repollos más pequeños, redondos y de cabeza firme. Con la siembra de estos materiales se incrementa la densidad de siembra y se da una mayor uniformidad de tiempo a cosecha. Las variedades se recomiendan cuando se trata de siembras para huertas familiares o escolares, principalmente para autoconsumo o en programas de seguridad alimentaria. Actualmente, los híbridos más sembrados son; Delus, Royal Vantage, Blue Vantage NK Quiston, PS 3138 y Royal Vantage, con tiempos a cosecha entre 90-115 días después del trasplante.

Los repollos rojos, forman un grupo especial caracterizado por su coloración, con cabezas pequeñas pero muy sólidas, con rendimientos comerciales entre 85-95 t/ha, más precoces que los repollos blancos, cosechándose entre los 85-94 días después del trasplante. Las variedades más conocidas son: Red Acre, Red Danish, Round Red Dutch, Mammoth Red Rocky y Ruby batí, Sombrero Tenoro, Red Jewel, Azurro, Roxy, Grandour, Primero Normiro. Los repollos Savoy o col de Milán se caracterizan por su color verde oscuro, hojas crespas, con venación sobresaliente y alto contenido de fibra. Son generalmente de cabezas semiredondas a redondas, y días a cosecha entre 90-107 días después del trasplante. En Colombia son utilizados mínimamente en cultivos comerciales. De cultivares evaluados, los más sobresalientes fueron: Savoy ace, Salto RS, Record II, Retosa, Ovasa, Famosa, Hamasa, Novusa, Wallasa, Dark Green, Savoy King, Perfection.

Clima y suelos

En Colombia, las crucíferas se cultivan en zonas ubicadas a alturas entre los 1.600 y los 2.700 m.s.n.m., en condiciones de clima templado, frío y frío moderado, con temperaturas entre 15 y 25° C, debido principalmente a la disponibilidad de semilla importada de materiales adaptados a estas condiciones. El mejoramiento mundial de las especies hortícolas viene desarrollando híbridos tolerantes a altas temperaturas, pero el alto costo de la semilla ha sido el limitante

para su utilización en el país, además de que las zonas productoras de clima frío tienen establecidos los canales de comercialización, para abastecer las zonas de clima cálido, lo que hace poco atractivo para que se establezcan proyectos productivos en estas regiones. El mercado mundial de semillas ofrece materiales mejorados y adaptados a zonas ubicadas en altitudes por encima de los 600 m.s.n.m., con altas temperaturas (24° a 30° C) y baja humedad relativa (40 a 50 %).

El cultivo de repollo es muy exigente en cuanto a condiciones de temperatura, materia orgánica presente en el suelo, y riego; por lo cual para obtener un adecuado desarrollo del cultivo y una óptima producción se deben tener en cuenta los siguientes parámetros agroecológicos:

Temperatura

En nuestro país se siembran variedades de repollo de invierno, producidas en Norte América, Europa y Japón, por lo cual para su normal desarrollo y producción requieren de temperaturas entre 15°C a 25°C. Las temperaturas mayores de 30°C son perjudiciales para el desarrollo de esta hortaliza, especialmente en regiones donde la humedad relativa es baja. Las altas temperaturas no son nocivas cuando se manejan condiciones de humedad relativa mayores al 80% y riego controladas (invernaderos) o en las regiones de siembra son altas tanto en el suelo como en el aire.

Suelo

Prefieren suelos con buena capacidad de retención de humedad, fértiles, poco profundas (de 45 a 60 cm) y de buen drenaje (en especial suelos franco-arenosos). El pH óptimo para este cultivo oscila entre los 5.5 y 6.8 para que no ocurran deficiencias nutricionales y no proliferen enfermedades. Si es inferior a 5,5 se deben aplicar compuestos a base de calcio. Estos suelos ácidos favorecen la presencia de enfermedades como lo es la "Hernia de la col" que perjudica la formación de cabezas, ya que bajo tales condiciones hay deficiencia de fósforo (P), calcio (Ca) y molibdeno (Mo).

Riego

No obstante, la gran ramificación del sistema radicular del repollo, este necesita grandes volúmenes de agua o humedad constante, debido a que las hojas son bien desarrolladas y abundantes lo que provoca una alta transpiración que debe ser compensada con un riego externo que está entre los 1800 a 3200mm anuales. Durante la fase de semilleros los riegos deben ser diarios, prefiriéndose el riego por aspersión. Luego del trasplante la humedad en el suelo debe ser de por lo menos el 80% de la capacidad de campo.

Requerimientos edáficos

Las crucíferas en general, se desarrollan bien en suelos con las siguientes características:

- Textura franco a franco arcillosa
 - Bien drenado
 - Buena capacidad de retención de humedad
 - Buena fertilidad
 - Ricos en materia orgánica.
- El pH ideal es de 6,0 a 6,8, aunque se desarrolla bien a pH inferiores. Las condiciones de acidez no solo afectan la disponibilidad de boro y molibdeno en el suelo sino también aumenta la incidencia del hongo *Plasmiodiosphora brassicae*, causante de la enfermedad conocida como «la Hernia de las coles».
- En caso de necesitar aplicar cal por existencia de aluminio, pH bajo o relaciones inadecuadas de nutrientes, esta debe aplicarse por lo menos ocho días antes de la siembra. • Son plantas exigentes en fertilización nitrogenada, potasio y azufre y no soportan los suelos salinos.
- Por ser especies altamente sensibles a la deficiencia de boro y molibdeno en el suelo, debe existir un mínimo de 1 ppm. de boro en el suelo; en caso contrario se debe acudir a la aplicación foliar de este micro nutriente.

El repollo se puede desarrollar en casi todo tipo de texturas de suelo, desde arenosos hasta pesados, prefiriendo aquellos que tengan contenido de materia orgánica entre medio y alto, buen drenaje, buena retención de humedad, profundos con pH entre 5,5 y 6,5, pues en este rango hay una adecuada disponibilidad de nutrientes, especialmente en fósforo, elemento fundamental para obtener altas producciones. En las zonas frías de Colombia se cultiva esta planta en suelos con mayor acidez a la indicada y es frecuente encontrar síntomas típicos de deficiencia en fósforo y de elementos menores, lo cual disminuye sensiblemente el rendimiento y la calidad del repollo.

Manejo de semilleros

Producción de plántulas Las crucíferas se multiplican por semilla sexual; para el establecimiento de cultivos a campo abierto, se requiere de la preparación de semilleros. El semillero es el lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de una planta y es un área de terreno o recipientes (vasos, bandejas) debidamente adecuado, para depositar las semillas y poder brindarle las condiciones óptimas de luz, temperatura, fertilidad y humedad, para obtener la mejor emergencia durante sus primeros estados de desarrollo, hasta el trasplante al campo.



Se debe tener en cuenta, que en el semillero viven plantas jóvenes, cuyos tejidos tiernos efectúan una gran actividad fotosintética y son muy sensibles a los cambios bruscos de temperatura y humedad; por lo tanto, de su buena preparación y manejo dependerá la obtención de plantas sanas, vigorosas y uniformes. Características de los semilleros Los semilleros básicamente son de dos tipos: a campo abierto y bajo condiciones protegidas o en confinamiento. En nuestro medio son más frecuentes a campo abierto y se realizan dentro de las áreas productivas de la finca, seleccionando un terreno con buenos suelos y menos expuesto al viento, a la sombra de árboles, en las plántulas, ocasionan el ahilamiento de las mismas, a la escorrentía, para evitar daños por el golpe del agua. Aunque los almácigos a campo abierto requieren una inversión mínima, es más seguro, y rentable, hacerlos, por lo menos, bajo una cobertura transparente que permita controlar el impacto de la lluvia, del frío o el granizo; además, bajo estas condiciones se puede controlar la humedad (riego) y la temperatura, para lograr un material de mejor calidad.

Los semilleros a campo abierto pueden ser fijos o permanentes y en eras. El semillero fijo se hace en un lugar definitivo que sirve únicamente como semillero y se utiliza varias veces. Estos se construyen con una estructura de bloques, ladrillos o madera, que permitan la contención del suelo, evitando el desmoronamiento de los bordes. Los semilleros en eras son franjas de terreno, con una capa de tierra de 15 a 20 cm sobre el nivel del suelo, para evitar el encharcamiento en zonas y épocas de alta precipitación, disminuir la incidencia de enfermedades, Generalmente se utilizan una vez.

Este tipo de semilleros es recomendable cuando se utilizan variedades, cuya semilla es de bajo costo, y generalmente son utilizadas en huertas caseras o escolares para auto consumo o seguridad alimentaria.

Semilleros bajo condiciones protegidas

Como en el semillero viven plantas jóvenes, cuyos tejidos tiernos efectúan una gran actividad fotosintética y son muy sensibles a los cambios bruscos de

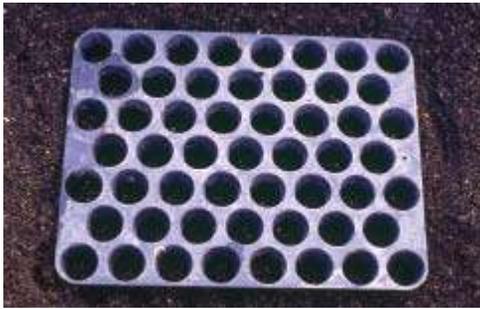
temperatura y humedad, deben estar ubicados donde se les puede brindar los máximos cuidados, ya que las plántulas crecen con rapidez y cualquier alteración de las condiciones ambientales puede incidir en su desarrollo. Por lo tanto, lo más conveniente es ubicar el semillero bajo una cobertura plástica o invernadero, donde se permita controlar los cambios de temperatura, humedad relativa, el agua lluvia, los insectos plagas, enfermedades y la entrada de animales.



Debe estar cerca a fuentes de agua, debido a que las semillas y plántulas requieren riegos cortos, pero frecuentes, realizados preferiblemente por aspersión.

La zona de los semilleros debe ser iluminada y libre de sombras; se debe evitar estar cerca o debajo de árboles que impidan la entrada de la luz y que ocasionen daños por descargas fuertes de agua. Asimismo, los semilleros deben estar protegidos de vientos fuertes que puedan perjudicar las plántulas, tumbándolas, retorciéndolas o hiriéndolas con el polvo y arenilla que éste transporta. El viento (excesivamente seco) puede producir daños importantes por intensificar la transpiración hasta el extremo de producir quemaduras o marchitez. Los semilleros de producción comercial intensiva deben ubicarse de oriente a occidente, para que las plantas reciban la máxima iluminación solar, y no sean afectadas por los cambios bruscos de temperatura que se producen entre el día y la noche. Producción de plántulas en confinamiento Una alternativa económica, que reemplaza los semilleros tradicionales, es la utilización de las bandejas plásticas para la producción de plántulas en confinamiento. Teniendo en cuenta el alto costo de la semilla de hortalizas, en especial la semilla híbrida, cuyos materiales de alta calidad son hoy exigidos por el consumidor, hace que las múltiples ventajas en comparación con los semilleros tradicionales. Lo que se busca con este sistema es que de cada semilla sembrada se obtenga una plántula, hecho que es difícil de conseguir en el sistema tradicional, en el cual en promedio se requieren tres semillas para obtener una plántula.

En el mercado de bandejas para semilleros existen una amplia gama de recipientes para la producción de plántulas, siendo en la actualidad las más utilizadas las fabricadas en polipropileno. Su tamaño y número de celdas varían de acuerdo al fabricante. En general se utilizan bandejas de 53 a 200 conos o celdas.



Para la producción de plántulas de crucíferas como repollo, se recomiendan bandejas de 53 a 128 conos, con un volumen por celda de 37 a 28 cm³. Las bandejas de 53 orificios permiten un mayor desarrollo radicular y del follaje; sin embargo, incrementan los costos por plántula, ya que se requieren mayores cantidades de sustrato por celda. La selección del tipo de bandeja a utilizar, depende del tamaño final deseado de las plántulas, del costo de la bandeja y del tipo y costo de sustrato a utilizar.

Ventajas de la siembra de semilleros en bandejas de confinamiento

- **Ahorro de semillas:** en un semillero tradicional se requiere utilizar aproximadamente un 30% más de semilla de la que se va a sembrar en campo, para obviar las pérdidas causadas por mala germinación y calidad de las plántulas.
- **Mejor planificación de siembras:** conociendo la cantidad exacta de semillas a sembrar y de plántulas a trasplantar, se permite una mayor planificación de las siembras en campo.
- **Desarrollo uniforme:** debido a que la densidad de siembra es constante y a la poda natural de la raíz, se obtiene un desarrollo uniforme de la plántula para su siembra en el campo. Generalmente cada plántula recibe la misma cantidad de tierra, agua, luz y nutrientes y su raíz sólo puede crecer hasta el final del cono.
- **Calidad de plántulas:** cada planta puede alcanzar un excelente desarrollo de raíces principales y secundarias, ya que cada una tiene su propio espacio de crecimiento, sin necesidad de estar compitiendo con los demás.
- **Desarrollo radicular dirigido:** las cinco venas verticales en cada cono permiten un excelente desarrollo radicular, con bastantes raicillas secundarias sin espirulamiento. Las raíces al chocar con las venas del cono se dirigen hacia abajo, siguiendo paralelamente la vena hasta el final de cono o tubete. Este comportamiento de la raíz evita que la plántula se ahorque entre sus raíces.

Esta raíz con desarrollo vertical, sujeta y ancla muy bien la plántula al ser trasplantada al campo.

- **Poda natural y control de malezas:** al colocar los semilleros sobre una cama de alambres, se evita que los conos toquen el suelo y frene el crecimiento de la plántula, entrando en una especie de hibernación, lo que permite tener una poda natural, excelente drenaje y no se requiere del control de malezas. De esta manera, se tiene disponibilidad permanente del material de siembra y se incrementa la vida útil de las plántulas, las cuales pueden permanecer almacenadas en los semilleros por un período prolongado hasta el momento indicado del trasplante. Las plántulas producidas son de tallos más gruesos y fuertes, hojas frondosas y de mayor tamaño y por ende menos propensas al ataque de enfermedades y plagas.
- **Ahorro de área de vivero:** la utilización de bandejas permiten menos utilización de área de vivero y reducen los costos de riego, por dejarse organizar más fácilmente en los surcos y así tener más plántulas por metro cuadrado.
- **Ahorro de sustrato:** la cantidad de sustrato requerido para el llenado de bandejas es muy inferior, comparado con lo requerido en los semilleros tradicionales. Igualmente la cantidad de sustratos a desinfectar es menor. El llenado es fácil y rápido por su diseño compacto y rígido.
- **Fácil remoción:** por su diseño en cono es muy fácil de extraer la plántula en el campo al momento del trasplante o siembra final, sin destrucción de raíces, lo que disminuye el porcentaje de mortalidad de plantas en el campo.
- **Higiénicos y esterilizables:** las bandejas pueden ser desinfectadas con una solución diluida de hipoclorito de sodio al 5 %, para evitar el contagio de hongos y bacterias.
- **Aumento en la rotación del cultivo y de áreas en campo:** teniendo en cuenta la calidad y excelente desarrollo de las plántulas y la no destrucción de raíces a momento del trasplante, la plántula se desarrolla más rápidamente en campo al no tener que entrar a sustituir sus raíces perdidas, lo que acelera su crecimiento y disminuye su ciclo vegetativo, lo cual refleja mayor utilidad y productividad del cultivo y ahorro de energía y nutrientes del mismo.

Tipos de suelos o sustratos para semilleros

Bajo invernadero y a campo abierto, los semilleros se pueden hacer con suelo, con sustratos orgánicos, con sustratos artificiales o con una mezcla apropiada de éstos. Siempre se debe lograr un sustrato con características físicas, químicas y

biológicas adecuadas, que faciliten la germinación. Teniendo en cuenta que el tamaño de las semillas de hortalizas es generalmente reducido, las cualidades del suelo o del sustrato son definitivas para garantizar un adecuado contacto entre éste y las semillas y por lo tanto, una adecuada absorción de agua y nutrientes. Cuando el suelo a utilizar en la producción de plántulas presenta condiciones inadecuadas como deficiencias de nutrientes, mal drenaje, poca retención de humedad, textura poco favorable para el desarrollo y funcionamiento de las raíces o presencia de plagas o enfermedades, es frecuente reemplazarlo por sustratos de origen diverso, que en alguna o en todas las fases de un cultivo permiten superar condiciones limitantes y acercar el sistema radicular de la planta completa a una situación óptima, para satisfacer sus requerimientos hídricos y nutricionales.

Los sustratos son materiales orgánicos o inorgánicos usados como soporte en semilleros o en cultivos; pueden ser de origen industrial, mineral o agropecuario. Generalmente, se emplean en mezclas y buscan reemplazar el suelo para evitar los problemas físicos, químicos y/o biológicos (sanitarios) que éste pueda presentar para la germinación de las semillas y para el desarrollo de las plántulas. Pueden estar compuestos por elementos naturales o modificados por reacciones físicas y químicas; también pueden ser totalmente inertes o tener actividad química. La posibilidad de aprovechar como sustrato hortícola la diversidad de materiales disponibles en nuestro entorno, está supeditada a un buen conocimiento de sus propiedades, ya que a partir de éste es posible saber el tipo de preparación que requiere previo a su uso, sus aplicaciones y las técnicas de manejo pertinentes.

Es necesario tener en cuenta el contenido de nutrientes y algunas características químicas del sustrato que puedan afectar el buen desarrollo de las plántulas, por lo que el análisis físico químico del suelo o sustrato es una herramienta valiosa para conocer su composición.

También es importante tener en cuenta:

- La disponibilidad del material en el mercado.
- La posibilidad de manipularlo y de mantener características adecuadas al humedecerse.
- El precio del material y de la preparación.
- Su descomposición a través del tiempo y la posibilidad de reutilización (en cultivos).
- Las características físicas: el tamaño de partículas, la porosidad y la retención de humedad.
- Las características químicas: el pH, la capacidad de intercambio de cationes, la salinidad, la relación carbono/nitrógeno y el contenido de nutrientes.
- Estar libres de enfermedades, insectos y malezas.
- Los programas de nutrición y de sanidad vegetal.
- En caso de su utilización en mezcla, ser fáciles de mezclar.

- Resistir los cambios del ambiente, tanto físicos como químicos.

En semilleros bajo invernadero y a campo abierto que no se utilizan sustratos artificiales para mejorar las condiciones físicas del suelo, especialmente la porosidad, se recomienda hacer una mezcla orgánica, cuya proporción dependerá de las características del terreno y del nivel de fertilidad de éste. En general se recomienda la mezcla con 4:2:1, cuatro partes de tierra, dos partes de materia orgánica y una parte de arena; esta mezcla se puede utilizar tanto para semilleros a campo abierto a ras de piso, como para la producción de plántulas en confinamiento.

Igualmente, para favorecer un adecuado desarrollo de raíces, se recomienda la aplicación de un fertilizante rico en fósforo tipo roca fosfórica (Fosforita Huila) o superfosfato triple, los cuales deben incorporarse homogéneamente a la mezcla antes de iniciar el proceso de desinfección del suelo, por el método de la solarización; de esta manera se garantiza un adecuado nivel de fertilidad durante el proceso de enraizamiento.

Los sustratos más utilizados son:

Compost

Son residuos orgánicos de estructura fina y descompuesta. Se usan excrementos animales, residuos de plantas, etc. Físicamente aumentan la aireación y el contenido de humedad y químicamente, absorben los nutrientes evitando su lavado (nitrógeno y potasio) y liberando lentamente la solución en forma de nutrientes. Debe contener entre 35 y 50% de materia orgánica con relación al peso volumétrico; se emplean en mezcla con sustratos inactivos o inorgánicos como la turba, la perlita, la fibra de coco o la cascarilla de arroz.

El compost adicionado a la turba proporciona una mayor aireación, reduce la retención de agua de la misma. Además se ha comprobado que tiene efectos supresores a través de los organismos antagonistas que se desarrollan en él. Las altas temperaturas que se alcanzan durante el proceso del compostaje, eliminan la mayor parte de las malas hierbas y otros microorganismos dañinos se recomiendan la siguiente composición o mezcla:

Compost	68,00%
Gallinaza	14,00%
Arena	17,53%
Cal dolomítica	0,09%
Fosforita Huila	0,19%
Superfosfato triple	0,19%
Total	100,00 %

Humus

Resulta de los excrementos de lombrices, (*Eisenia foetida*), después de digerir residuos vegetales o excrementos animales fermentados. Luego, se seca y se pasa a través de un tamiz para obtener una buena textura. Sirve de fertilizante y reemplaza el compost; además ofrece muy buenas características químicas.



Cascarilla de arroz

Sustrato orgánico de baja descomposición por su alto contenido de sílice que, además aumenta la tolerancia de las plantas contra insectos y organismos patógenos. Se debe usar en mezcla y hasta en un 30%, favorece el buen drenaje y la aireación, presenta baja retención de la humedad y baja capilaridad. Para evitar el «enmalezamiento» del semillero, es necesario hacer germinar previamente las semillas de arroz y otras plantas que siempre contiene, mediante el humedecimiento; además, se requiere realizar pruebas previas de germinación de semillas para verificar que no haya presencia de residuos de herbicidas en ella.

Aserrín

Tiene un pH ácido y dependiendo del tipo de árbol del cual provenga, puede ser tóxico para algunas plantas; por lo tanto, se debe probar antes de usarlo en cada especie hortícola.

Turba

Las turbas son los sustratos orgánicos naturales de uso más general en horticultura. Son el resultado de la descomposición completa de árboles (especialmente del género *Sphagnum*) y se produce en países de las zonas templadas como Canadá, Alemania, Finlandia, Suiza, Irlanda, Rusia, etc (varían según su edad y su origen).

Las turbas ofrecen las mejores condiciones para la germinación y el enraizamiento en semilleros; sin embargo, no aportan nutrientes, tienen alta capacidad de intercambio de cationes y de retención de humedad y un alto grado de porosidad; son ácidas (pH entre 3,5 y 4,5) m, sin embargo, en el mercado se encuentran turbas con pH corregido (5,5 - 6,5) y un contenido de materia orgánica de 95%. El conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas (presencia de hormonas y sustancias húmicas) de las turbas, es la causa de su amplia difusión en el cultivo de plantas en sustrato. Su empleo se extiende tanto a la producción de plántulas en semilleros como al cultivo de plántulas en contenedores y así mismo al cultivo sin suelo en general. Su uso está siendo revaluado, debido al impacto medioambiental que implica su utilización, ya que este es un material natural no renovable, e importadas al país con un alto costo.

Errores más comunes en el manejo de semilleros

- Inadecuada preparación de la mezcla del sustrato.
- Deficiente tratamiento de desinfección (solarización).
- Llenado no uniforme de bandejas.
- Siembra de la semilla muy superficial o profunda, afectando la germinación. La profundidad de siembra de una semilla hortícola, no debe ser más de dos veces su tamaño.
- No resembrar a tiempo (en semilleros tradicionales).
- Aplicación de riego en exceso o en forma deficiente.
- No supervisar constantemente la sanidad de plántulas.
- Baja fertilidad del sustrato utilizado.
- No se reduce la aplicación de riego una semana antes del trasplante (endurecimiento) para disminuir el estrés a que son sometidas las plántulas, después de su trasplante en campo.

Endurecimiento de las plantas

Consiste en disminuir la aplicación del agua de riego, máximo una semana antes del traslado de las plántulas a campo. Esta práctica es de gran importancia en el semillero y se hace con la finalidad de controlar el crecimiento de las plántulas y facilitar su adaptación a las condiciones de estrés en el campo.

Cuando las plántulas han crecido en condiciones muy favorables de humedad, sus tejidos son muy acuosos y débiles; mediante la disminución del riego antes del trasplante, se busca endurecer los tejidos para que sean más resistentes bajo condiciones de campo.

Cuando las plantas han sufrido deficiencia de humedad, se presenta un endurecimiento de los tejidos, los tallos se observan gruesos y leñosos. Se recomienda antes del trasplante aplicar a las plantas una solución iniciadora rica en fósforo, utilizar como base fosfato de amonio en dosis de 6 gramos por litro de

agua, aplicar de 4 a 6 litros por metro cuadrado, tres a cuatro días antes del trasplante.

Establecimiento del cultivo en el campo

Selección del lote

Para el establecimiento del cultivo en el campo, es necesario que el sitio cumpla con los requerimientos climáticos y edáficos, tener una topografía apropiada, ya que una buena ubicación del cultivo constituye la base para implementar un adecuado manejo.

La topografía más recomendada para la siembra de estas especies, es la plana o la ondulada, con pendientes inferiores al 30 %, ya que la siembra en suelos con pendientes superiores, dificulta el manejo y se presentan problemas de erosión y lavado de nutrientes. Se debe disponer de agua para las labores agrícolas; su ubicación debe permitir el fácil transporte tanto de los insumos, como de la producción.

No es recomendable establecer siembras en terrenos nuevos en donde no se haya sembrado un cultivo colonizador, como frijol, papa o maíz u otra hortaliza, que permita aprovechar la residualidad de nutrientes del cultivo anterior, ya que estas plantas no tienen la disponibilidad de nutrientes por su ciclo corto.

Limpieza y preparación del terreno

En terrenos enmalezados se recomienda realizar una guadañada superficial y luego incorporar estas con un pase de rastrillo; esta práctica permite aportar nutrientes al suelo, por el proceso de descomposición de las malezas.

Las crucíferas son cultivos de alta densidad, corto ciclo de vida, por lo que para su establecimiento, se requiere que la superficie donde se va a sembrar esté desprovista de otras plantas que vayan a competir con éstas; además, el suelo debe roturarse, ya que las raíces de estas son suaves y requieren un suelo mullido para su normal desarrollo.

Distancias de siembra

La distancia entre plantas es variable y depende de diversos factores como son la arquitectura de la planta, la variedad, o híbridos empleados, la pendiente del terreno, las condiciones físicas y de fertilidad del suelo, la humedad relativa y la luminosidad, entre otros. Igualmente, varían de acuerdo a las exigencias del mercado, en cuanto al tamaño y peso de las cabezas o pellas. En la elección del espaciamiento entre plantas, se debe tener en cuenta también que a menores distancias cada cabeza tendrá menor peso, pero se obtendrá mayor número y por

lo tanto mayor rendimiento/ha. En general, a mayor distancia de siembra, mayor peso y tamaño de las cabezas.

Generalmente, las variedades precoces se siembran con densidades más altas que las variedades tardías. En el caso de variedades tradicionales de repollo y brócoli, se recomienda una distancia de siembra de 60 a 70 cm entre hileras o surcos y de 50 a 60 cm entre plantas y para el caso de los híbridos, por su porte bajo y mayor uniformidad, requieren menores distancias de siembra, siendo la distancia más apropiada de 40 cm entre plantas y de 50 cm entre surcos.

Distancias de siembra para algunas Especies de crucíferas

	Distancia de siembra entre		
	Plantas (cm)	surcos (cm)	
Brócoli	35	50	57.142
40	50		50.000
Coliflor	40	50	50.000
45	50		44.444
Repollo	40	40	62.500
	40	50	50.000

En terrenos planos, cuando se presenten problemas de inundación o mal drenaje, se puede sembrar en eras de 1,20 m de ancho por 0,20 m de alto, sembrando tres surcos por era; en terrenos en pendiente, se aconseja sembrar a doble surco dejando 50 cm entre calles, para facilitar su manejo bajo estas condiciones.



El día del trasplante se deben regar los semilleros para que conserven suficiente humedad y sea más fácil retirar las plántulas de la bandeja; la humedad que conserva el terrón permite esperar unos dos a tres días, para el próximo riego en campo. La mejor época para el trasplante es cuando la plántula ha desarrollado la tercera o cuarta hoja verdadera; se seleccionan las más desarrolladas con mejor sistema radicular.

Las plantas procedentes de semilleros muy abonados, especialmente con abonos nitrogenados, adelantan el desarrollo, pero dan mayor porcentaje de plantas deficientes. No es conveniente utilizar plantas ahiladas, muy altas y con poco vigor.

Al momento del trasplante se debe afirmar bien el suelo junto a la plántula. Para realizar la resiembra, no dejar pasar más de ocho días después del trasplante para permitir un crecimiento homogéneo de las plantas en el lote.

El arranque de la planta de las bandejas, se debe hacer en buenas condiciones; para ello se proceder a regar el semillero con el fin de que el terreno este blando y la operación pueda realizarse lo más fácilmente posible, sin que sufran las raíces de la planta por roturas excesivas. No, se deben arrancar las plantas en las horas de calor, igualmente, hay que tener presente que las plantas no deben estar arrancadas más de 10 ó 12 horas y que en el tiempo transcurrido entre el arranque y el trasplante deben estar conservadas en un lugar fresco y sombreado. Se deben de rechazar todas las plantas cuyo ápice vegetativo se ha perdido o dañado.

Desyerba y aporque

La época crítica para el control de malezas, son los primeros cuarenta y cinco días después del trasplante, siendo necesario en algunos casos realizar hasta dos desyerbas; la primera se hace a los 15 - 20 días después del trasplante, al momento de aplicar la fertilización.



Si las malezas en el cultivo no interfieren con el desarrollo del mismo, es recomendable dejar estas para el refugio de enemigos naturales reguladores de plagas que afectan el cultivo. En cuanto a la fertilización con la utilización de nuevos materiales más precoces, es necesario que la planta tenga a su disponibilidad lo más pronto posible, los nutrientes necesarios para su normal desarrollo. De acuerdo al ciclo de duración del cultivo, la fertilización, se debe realizar preferiblemente al momento de la siembra o máximo a los 20 días

después del trasplante; de lo contrario, debido al rápido crecimiento de las crucíferas. El fertilizante no será aprovechado por las plantas, afectando los rendimientos del cultivo. Para el repollo, la época de aplicar el fertilizante está entre los 20 y 30 días después del trasplante. Después de la fertilización se debe realizar luego el aporque, el cual consiste en «arrimar» suelo a la base de las planta, con el fin de cubrir el fertilizante y darle más apoyo a las plantas y la segunda desyerba de ser necesario se realiza a las 40 a 50 días después del trasplante.



Manejo de residuos de cosecha

La producción de crucíferas es un sistema altamente generador de residuos de cosecha; la cantidad de residuos dependerá de la especie, 53,9 t/ha en repollo blanco. El manejo tradicional de estos residuos por el agricultor, es el de incorporarlos al suelo sin ningún tratamiento, al momento de la preparación del terreno para nuevas siembras. Generalmente estos residuos son portadores de hongos, bacterias y nemátodos fitopatógenos y de plagas fitófagas que actúan como fuente de inóculo o de infestación para los nuevos cultivos.

La producción de compost a partir de residuos de cosecha para la obtención de materia orgánica, es una valiosa estrategia a utilizar en la producción limpia de hortalizas. El compost maduro aporta nutrientes y humus estable, mejora la capacidad de retención de agua, el drenaje y la aireación del suelo, además de favorecer y reactivar la microflora del suelo. También ayuda a la formación de sustancias protectoras, antibióticos, auxinas y otros componentes bióticos, que permiten la defensa de las plantas al ataque de plagas y enfermedades. Mejora la asimilación de los nutrientes minerales del suelo, permitiendo la disminución de la dependencia de aplicaciones externas de fertilizantes sintéticos y es una solución al manejo de residuos de cosecha, fuente de inóculo de plagas y enfermedades. En el proceso de descomposición de los residuos de cosecha, actúan una serie de microorganismos benéficos que favorecen el proceso de fermentación necesario para la obtención de materia orgánica, tales como bacterias acidolácticas, levaduras y algunas bacterias fotosintéticas, hongos actinomicetos y otro tipo de microorganismos, los cuales actúan en el proceso de descomposición; además de

favorecer la detoxificación de pesticidas y suprimir los hongos presentes en el suelo que pueden atacar las plantas cultivadas, incrementan el reciclaje de nutrientes en el suelo y producen compuestos bioactivos tales como vitaminas, hormonas y enzimas que estimulan el crecimiento de las plantas.

Dentro de estos microorganismos del suelo se pueden mencionar las bacterias *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, y *P.putida* que producen antibióticos para el control de hongos fitopatógenos. Los hongos *Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium fumiculosum*, *Aspergillus ochraceus*, para el control de hongos del suelo del género *Fusarium* spp, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp y *Phytophthora* sp. Los hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces* spp y *Nomurea rileyi* , afectan las poblaciones de insectos plagas del suelo como chiza y trozadores.

El hongo *Paecilomyces lilacinus* es un eficiente controlador de los nematodos fitopatógenos, los cuales también son afectados por los hongos depredadores *Athrobotrys* sp, *Dactylaria* sp y ciertas bacterias quitinolíticas. Los nemátodos benéficos entomófagos como *Steinernema carpocapsae*, *Heterorhabditis* spp y otros que parasitan a los insectos del suelo y a ciertos nemátodos fitopatógenos.

A nivel comercial existen varios productos con combinaciones de diferentes microorganismos, cuya función principal es la de acelerar el proceso de descomposición de residuos de cosecha para la producción de materia orgánica en el suelo, benéficos del mismo conocidas como E M (microorganismos eficientes). El tiempo de producción del compost con el tratamiento de bacterias descomponedoras es de 30 días, mientras que la producción de compost sin la adición de estas bacterias, bajo iguales condiciones, es de 120 días, aproximadamente, con un ahorro de tiempo de 90 días; además, con la ventaja de que las bacterias eliminan los olores desagradables del compost.

En general, los compost obtenidos son ricos en nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas, con altos contenidos de materia orgánica, nitrógeno, potasio, magnesio, calcio, fósforo, azufre, boro, manganeso y zinc, con contenidos medios de hierro y cobre, lo que garantiza mayor disponibilidad de estos nutrientes para las plantas y pueden ser usados como fertilizantes orgánicos en el cultivo de crucíferas.

Funciones que cumplen los elementos nutritivos en el metabolismo de las plantas.

Nitrógeno

El papel más importante del nitrógeno en las plantas es su participación en la estructura de las moléculas de proteína, aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas,

fosfolípidos. En consecuencia, está involucrada la mayoría de las reacciones bioquímicas determinantes en la vida vegetal.

El nitrógeno tiene también un importante papel en el proceso de la fotosíntesis, debido a que es indispensable para la formación de la molécula de clorofila. El nitrógeno es el componente de vitaminas que tienen una importancia extraordinaria para el crecimiento de la planta. Entre otras funciones importantes del nitrógeno están las de aumentar el vigor general de las plantas, dar color verde a las hojas y demás partes aéreas, favorecer el crecimiento del follaje y el desarrollo de los tallos y promover la formación de frutos y granos; contribuye, en resumen, a la formación de los tejidos y se puede decir que es el elemento del crecimiento. El exceso de nitrógeno retarda la maduración del cultivo y la formación de cabezas, provoca un escaso desarrollo del sistema radicular y en la planta un crecimiento excesivo del follaje, reduce la producción de compuestos fenólicos (fungistáticos) de lignina de las hojas disminuyendo la resistencia a los patógenos obligados, pero no de los patógenos facultativos.

Como regla general, todos los factores que favorecen las actividades metabólicas y de síntesis de las células y que retardan la senescencia de la planta hospedera (como la fertilización nitrogenada), aumentan la resistencia a los parásitos facultativos, que prefieren tejidos senescentes. Por otro lado, las aplicaciones altas de nitrógeno aumentan la concentración de aminoácidos y de amidas en el apoplasto y en la superficie foliar, las que aparentemente tienen mayor influencia que los azúcares en la germinación y desarrollo de las conidias, favoreciendo el desarrollo de enfermedades fungosas.

Fósforo

Aunque de los tres elementos primarios (N, P, K) el fósforo es el requerido en cantidades menores, la disponibilidad de este elemento en la mayor parte de los suelos agrícolas del trópico es muy limitada. El fósforo es un elemento que juega un papel clave en la vida de las plantas. Es constituyente de ácidos nucleicos, fosfolípidos, las coenzimas NAD, NADP, y más importante aún, forma parte del ATP, compuesto transportador de energía en la planta. El fósforo se requiere en altas concentraciones en las regiones de crecimiento activo y además es indispensable en los procesos donde hay transformación de energía. Otras de sus funciones son los de estimular el desarrollo de la raíz, interviniendo en la formación de órganos de reproducción de las plantas y acelerar la maduración de los frutos, en los cuales generalmente se acumula en concentraciones altas.

El exceso de este elemento acelera la maduración a expensas del crecimiento y puede generar efectos adversos sobre la utilización de otros elementos nutritivos, tales como el zinc. El potencial de fijación de fósforo en andisoles parece estar relacionado con la presencia de diferentes materiales en la fracción arcilla, como resultado de las diferentes condiciones de meteorización de la ceniza volcánica.

Los suelos dominados por complejos humus-aluminio, parecen tener mayor potencial de fijar fósforo, lo cual aparentemente es difícil de satisfacer. El contenido de carbono total podría ser un arma de diagnóstico complementaria que ayude a determinar la capacidad de fijación de fósforo.

Potasio

Para un crecimiento vigoroso y saludable las plantas deben tomar grandes cantidades de potasio. Este nutriente altamente móvil está envuelto en la mayoría, si no en todos los procesos biológicos de la planta; sin embargo, no forma parte de la estructura de los compuestos orgánicos en la planta. Se conoce que el potasio tiene un papel vital debido a que cataliza procesos tan importantes como fotosíntesis, proceso por el cual la energía del sol, en combinación con agua y dióxido de carbono, se convierte en azúcares y materia orgánica, interviene en la formación de clorofila y la regulación del contenido de agua en las hojas. Se ha demostrado también que el potasio juega un papel fundamental en la activación de más de 60 sistemas enzimáticos en las plantas. También es importante en la formación del rendimiento; se le reconoce como un elemento que mejora la calidad, ya que extiende el período de llenado e incrementa el peso del fruto, fortifica los tallos, mejora la resistencia a plagas y enfermedades y ayuda a la planta a resistir mejor el stress.

Calcio

El calcio forma parte de compuestos que constituyen las paredes de las células que mantienen unidas entre sí esas mismas células. Ejerce un efecto neutralizador de los desechos orgánicos de la planta, influye en la utilización del magnesio, potasio y boro en el movimiento de los alimentos producidos por las hojas. La deficiencia del calcio se observa porque el crecimiento se detiene, las hojas del cogollo se enroscan y comienzan a secarse por las puntas y los bordes. Algunas veces las hojas nuevas no se desarrollan. Uno de los elementos minerales quizás más importantes en la determinación de la calidad de los frutos en lo referente a conservación, es el calcio. Es así como los frutos con altos contenidos de calcio, pueden resistir más el transporte y permanecer en buenas condiciones durante bastante tiempo. La concentración del calcio en el tejido necesaria para lograr estos resultados es usualmente superior a las concentraciones que acumulan normalmente los frutos.

Magnesio

El Magnesio es el componente principal de la clorofila e interviene en la síntesis de carbohidratos. Además participa en la síntesis de proteínas, nucleoproteínas y del ácido ribonucleico y favorece el transporte de fósforo dentro de la planta. Es un elemento móvil en la planta, por lo que la deficiencia se presenta primero en las hojas más viejas. Del total del magnesio absorbido, aproximadamente la mitad se

encuentra en el tronco y ramas de la planta, un tercio en las raíces y el resto en las hojas. Durante la floración y fructificación se produce una translocación significativa del Mg hacia los brotes y frutos.

Azufre

El azufre es el cuarto elemento esencial para el desarrollo vegetal. Para el crecimiento de las plantas es requerido en cantidad similar al fósforo y magnesio. Algunos cultivos de importancia en el trópico y en el mercado mundial, tales como el café, algodón, palma africana y caña de azúcar, absorben más azufre que fósforo. En la planta, el azufre es constituyente de las proteínas, varias vitaminas, como la tiamina y biotina y es componente importante de numerosas enzimas. Además, forma parte de algunos compuestos orgánicos responsables del olor y sabor de algunas hortalizas, como la cebolla y el ajo.

Papel de los micronutrientes

Hierro

El hierro es el microelemento más abundante en la mayoría de los suelos cultivables, pero en la mayor parte de ellos se encuentra en forma no asimilable. La química de este elemento al igual que manganeso es muy compleja, pues se sabe que se oxida y reduce fácilmente según las condiciones del suelo. Cuando se oxida queda no asimilable. El papel más conocido del hierro en el metabolismo de la planta, es su participación en el grupo prostético del sistema citocromo, un grupo de enzimas implicadas en la oxidación terminal de la respiración. Algunas de las enzimas y de los portadores que actúan en el mecanismo respiratorio de las células vivas, son compuestos de hierro; ejemplos específicos son la catalasa, la peroxidasa, la oxidasa citocrómica y los citocromos.

La participación del hierro, en la forma de tales compuestos en los mecanismos oxidativos de las células, es indudablemente uno de los papeles más importantes en el metabolismo celular.

Interviene en la formación de clorofila y es por lo tanto indispensable en la formación de alimentos en la planta; hace parte de la secuencia de reacciones que sintetizan los componentes de la clorofila; actúa como parte de un mecanismo enzimático que opera el sistema respiratorio de las células vivas; participa en reacciones que incluyen la división y el crecimiento celular. El hierro, asociado a cobre, manganeso y boro, aumenta el contenido de lignina, compuesto orgánico que cumple funciones de sostén y protección de la planta contra ataque de organismos causantes de enfermedades.

Cobre

El cobre está presente en diversas enzimas o proteínas relacionadas con los procesos de oxidación y reducción. Dos ejemplos notables son la citocromo-oxidasa, una enzima respiratoria que se halla en las mitocondrias, y la plastocianina, una proteína de los cloroplastos. El cobre induce formación de polen viable; por ello su más alta demanda se presenta en la floración.

Manganeso

El manganeso tiene una función estructural en el sistema de membranas del cloroplasto y actúa en la disociación fotosintética de la molécula de agua. El manganeso es un factor esencial para la respiración y el metabolismo del nitrógeno, en ambos procesos actúa como activador enzimático. El manganeso interviene en la activación de numerosas enzimas que actúan en el metabolismo de los carbohidratos, tales como la hexoquinasa, adenosina y la fosfoglucoquinasa. Es el ión metálico predominante en el metabolismo de los ácidos orgánicos y activa la reducción de nitrito e hidroxialamina en amoníaco. El manganeso es el ión metálico predominante en las reacciones del ciclo de Krebs. El manganeso genera resistencia en la planta a varios patógenos, inhibiendo la enzima fungosa fentin metilesterasa, esencial para iniciar el proceso infeccioso. Inhibe además enzimas productivas por hongos ya establecidos. El manganeso es esencial en el proceso que controla en la raíz la producción de la microflora, reduciendo la disponibilidad de nutrientes para los microorganismos causantes de enfermedades.

Molibdeno

Es esencial para el proceso de fijación de nitrógeno por parte de las bacterias en los nódulos de las raíces de las leguminosas. El molibdeno es parte estructural de una oxidasa que convierte el aldehído del ácido abscísico en la hormona ABA, reguladora de crecimiento que protege las plantas contra factores de estrés fisiológico. El molibdeno induce efectos positivos en la formación de polen viable al momento de la floración y fecundación.

Boro

Una vez que el boro ha sido utilizado por los tejidos en crecimiento activo de la planta, no puede trasladarse y ser utilizado nuevamente. Esto significa que debe existir una fuente permanente de boro disponible para la planta durante todo su ciclo de crecimiento y desarrollo. El boro actúa sobre la diferenciación de tejidos y la síntesis de fenoles y auxinas; interviene en la germinación y crecimiento del tubo polínico; es importante en el metabolismo de ácidos nucleicos y en la elongación y división celular; interviene en el transporte de almidones y azúcares desde la hoja hacia los frutos en formación. Disminuye la caída de flores y

aumenta la producción de frutos. Además está asociado con la actividad celular que promueve la maduración. En resumen, el boro participa de una serie de procesos fisiológicos dentro de la planta y en ocasiones su deficiencia se confunde con la de otros nutrientes como la de P y K. Entre las funciones del boro en las plantas, dos están muy bien definidos: la síntesis de la pared celular y la integridad de las membranas plasmáticas. Por esta razón, en presencia de una deficiencia de boro no crecen nuevas raíces y tampoco nuevas brotaciones.

Zinc

Es indispensable en la formación de clorofila. Es componente de varias enzimas, entre ellas las que promueven el crecimiento. Interviene en la utilización del agua y otros nutrimentos. El zinc regula el crecimiento de meristemos al nivel de la raíz y parte aérea, mediante el control de la síntesis de triptófano, aminoácido precursor de la hormona del crecimiento conocida como ácido indolacético, AIA (auxina). El zinc activa diversos procesos enzimáticos, como la fosforilación de la glucosa, y a través de ella la formación del almidón. De igual manera actúa la anhidrasa carbónica para la utilización del ácido carbónico, asociada a la asimilación del CO₂. Además, está involucrado en la reducción de nitratos y síntesis de aminoácidos que se transformarán en proteínas.

Cloro

Las plantas absorben el cloro como ion Cl. Está involucrado en la apertura de los estomas y por lo tanto interviene en la turgencia de las células y ayuda al metabolismo del nitrógeno. Las plantas tienen su mecanismo de tolerancia a los excesos, acumulándose en las vacuolas. Generalmente las aguas de riego son ricas en cloruros; por tanto, casi nunca es necesario hacer aplicaciones de este elemento.

Anexo 2. Enunciado del proyecto

Producto

El repollo orgánico es obtenido de una finca perteneciente a la asociación de campesinos de Popayán "ASOCAMPO" conformada por 60 familias que hacen parte de la red de reservas Rio las Piedras, gracias a esto habrá variedad y cantidad para ofrecer a los usuarios.

El repollo o col (*Brassica oleracea* var. *viridis*), es una planta comestible de la familia de las *Brasicáceas*. Es una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas ovales, oblongas, lisas, rizadas o circulares, dependiendo de la variedad, forman un característico cogollo compacto.

Las diferentes variedades han sido obtenidas a partir de la especie silvestre, conocida desde hace siglos, a través de cruces y selección para adaptarlas a diferentes condiciones climáticas.

Existen dos variedades principales de repollos: las tempranas y las tardías. Las tempranas maduran en 50 días aproximadamente. Producen cogollos pequeños y se destinan al consumo inmediato ya que no resisten el almacenamiento. Las tardías, las cuales son nuestro producto maduran a los 80 días, producen cogollos mucho mayores y se destinan a la provisión invernal.

Se consume tanto cocinado como en ensalada y se puede conservar cocido, congelarse tras escaldarlo previamente e incluso preparar como chucrut (col fermentada que se utiliza como condimento o acompañamiento).

El repollo es rico en vitamina C, A, calcio y β -caroteno, además de tener un alto contenido de fibra.

1 La formulación del proyecto proporciona la siguiente información, expresada en unidades del año uno (1) del proyecto:

1. El volumen de ventas, para el año en el cual el programa de producción sea del 100%, se ha estimado en 96.000 unidades. El precio de venta por unidad es de \$1.250 unidades monetarias (pesos colombianos).
2. La fase de inversión tiene una duración de un (1) año.
3. La inversión inicial requerida en gastos pre operativos e inversiones fijas es de 20.4 millones, distribuidos así:
 - Gastos de capital previos a la producción o gastos pre operativos: 10.6 millones, en el primer año de inversión.
 - Maquinaria y Equipos: 6.35 millones en el primer año de inversión.
 - Muebles y enseres: 3.19 millones en el primer año de inversión.

4. El costo estimado de los materiales e insumos requeridos por unidad producida es de 117 unidades monetarias
5. La mano de obra por unidad producida tiene un valor de 280 pesos.
6. Los gastos generales de fabricación (sueldos y salarios de la mano de obra y de los empleados no directamente vinculados a la producción, material auxiliar, suministro de oficina, servicios, reparación y mantenimiento) ascienden a 57.5 millones por unidad producida.
7. Los gastos generales de administración tienen un valor anual de 35.9 millones.
8. El valor anual de los gastos generales de ventas es de 14.9 millones.
9. Los gastos generales de distribución ascienden a 4.3 millones anuales.
10. La empresa se constituirá como una empresa limitada y de acuerdo con el sistema de Colombia, deberá pagar por concepto de impuestos el 35 % de su utilidad bruta. Los impuestos se pagarán en el año que son causados.
11. Los empresarios piensan operar la fábrica durante seis años, al final de los cuales venderán la maquinaria y equipos por un valor igual al valor en libros.
12. La empresa comenzara operando a un 100% % de su capacidad en el primer año, y al 100 % en los años restantes.
13. El periodo de depreciación de las inversiones fijas es: maquinaria y equipos, 10 años; vehículos, 5 años. Para calcular el cargo por depreciación se utilizará el método de la línea recta. Habrá reposición, con dineros que genere el proyecto, de los activos fijos que se deprecien totalmente durante la vida de un proyecto.

Los gastos pre-operativos se amortizarán durante los cinco años de operación del proyecto.

14. La inversión inicial cuenta con las siguientes fuentes de financiación:

Un préstamo bancario para cubrir el valor de la maquinaria y equipos con intereses del 21.6 % anual sobre saldos, y pago del mismo mediante cinco cuotas anuales iguales, siendo efectiva la primera en el primer año de la fase operacional.

Los socios respaldarán el resto de la inversión inicial.

Para efectos del cálculo del capital de trabajo, se establecen las siguientes necesidades mínimas:

Necesidades Mínimas de Activo Corriente:

- ✓ Efectivo en caja para cubrir la mano de obra directa, los gastos generales de administración, gastos generales de fabricación, gastos generales de ventas y los gastos generales de distribución. La cobertura mínima del efectivo en caja debe ser de 15 días.

- ✓ Cuentas por cobrar: No aplica para nuestro caso porque el servicio ofrecido se ofrece una vez ha sido cancelado por el usuario.
- ✓ Existencias o inventarios:

30 días de materiales e insumos.

Necesidades Mínimas de Pasivo Corriente:

- ✓ Cuentas por pagar: se considera que el valor de las cuentas por pagar por concepto de los proveedores equivale a un periodo de 45 días sobre el valor de materiales e insumos.

Variables del Proyecto

VARIABLES DEL PROYECTO	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
(A Precios Del Año 1 Del Proyecto)									
Numero De Años Del Proyecto	6								
Programa De Produccion Del 100 Por Ciento	96								
Programa De Produccion (Porcentaje)		100%	100%	100%	100%	100%			
Precio De Venta Por Unidad - Dolares		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250			
Inversiones Fijas - Millones									
(Iniciales Y Reposiciones)									
* Terrenos			0						
* Edificios			0						
Depreciacion	20								
* Maquinaria Y Equipo			6,3						
Depreciacion	10								
* Vehiculo									0
Depreciacion	5								
* Muebles Y Enseres			3,2						
Depreciacion	10								
* Herramientas									
Depreciacion	10								
Total Depreciacion									
Saldo En Libros Activos Depreciables									
Gastos Preoperativos (Millones)	5	10,6	0						
Amortizacion Diferidos									
Costo Unitarios En Dolares									
* Materiales				117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	
* Mano De Obra				280,0	280,0	280,0	280,0	280,0	
Gastos Generales De Fabricacion				57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	
Gastos Generales De Administracion - Millones				35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	
Gastos Generales De Ventas - Millones				14,9	13,7	13,7	13,7	13,7	
Gastos Generales De Distribucion				4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	
Tasa De Impuestos	35%								
Dividendos (Porcentaje De Utilidades Netas)	0%								
Prestamos Bancarios - Millones			20						
Credito Abastecedores									
Rendimientos Financieros									
Otros Recursos (Arrendamientos-Participaciones)									
Costos Financieros (Intereses En Millones)	21%								
Pago De Prestamos (En Millones)	5								
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES									
DIAS DE COBERTURA									
Efectivo En Caja Para Cubrir:									
* Materiales E Insumos	0								
* Mano De Obra Directa	15								
* Gastos Generales De Fabricacion	15								
* Gastos Generales De Administracion	15								
* Gastos Generales De Ventas	15								
* Gastos Generales De Distribucion	15								
Cuentas Por Cobrar	30								
Existencias:									
* Materiales E Insumos	30								
* Productos En Procesos	9								
* Productos Terminados	15								
* Inventarios De Repuestos									
Cuentas Por Pagar									
* Materiales E Insumos	45								
* Mano De Obra Directa	0								
* Gastos Generales De Fabricacion	0								
* Gastos Generales De Administracion	0								
* Gastos Generales De Ventas	0								
* Gastos Generales De Distribucion	0								
Otros Ingresos									
Otros Egresos									
Capital De Trabajo (Calculado Por El Programa)									
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO									
Tasa De Inflacion	20%								
Tasa De Interes De Oportunidad Del Inversionista	10%								
* En Terminos Corrientes Anual	32%								
* En Terminos Constantes Anual									
Tasa Para Evaluacion									