

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR  
POR EL GRADO DE LICENCIATURA**

**PLAN ESTRATÉGICO PARA AUMENTAR LA  
CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA TERRA PLANTAS**

**AUTORA**

**AMANDA GÓMEZ MERAYO**

**TUTOR**

**ING. WILLIAM DELGADO AGUILAR**

**DIRECTOR**

**ING. OSCAR DÍAZ ALVARADO**

**SAN JOSÉ, DICIEMBRE, 2017**

## RESUMEN EJECUTIVO

La microempresa Terra Plantas se dedica a la elaboración de terrarios, reproducción y venta de plantas suculentas y cactus para decoración de espacios interiores y exteriores. El problema a estudiar en la tesis es cómo desarrollar un plan estratégico de producción para lograr el crecimiento de la empresa y así aumentar las capacidades y evitar el faltante de las plantas que provoca que los pedidos realizados por los clientes no se entreguen a tiempo.

Actualmente se tienen problemas de falta de capacidad para cumplir con lo demandado por el cliente, por lo que se han experimentado faltantes en los pedidos y estos no han sido entregados, se tiene un total de ventas no realizadas de ¢ 411 500,00 para los últimos 7 meses del 2017.

Este faltante de plantas se debe al descontrol en el proceso de reproducción de estas, también se cuenta con un espacio limitado para mantenerlas en su periodo de crecimiento y además algunas de estas llegan a morir por factores de humedad; se registra un total de 69 plantas suculentas y cactus muertos para los últimos meses.

El producto ofrecido por la empresa son terrarios elaborados con plantas suculentas, estas son el insumo crítico. Estas son conocidas por adaptarse a diferentes espacios y por su capacidad de almacenar el 80% del agua en sus tallos y hojas, por lo que el riego es una vez a la semana y en pequeñas cantidades.

El mercado meta al cual se va a enfocar la microempresa, Terra Plantas, para vender sus productos es el mercado de Turrialba, se limitó a una población de 14 903,88 personas y se va a actualizar el mercado meta cada año realizando aumentos del 2%.

Entre otros datos obtenidos en el diagnóstico se encuentran las capacidades de producción de la microempresa, la capacidad necesaria para cumplir con la demanda de productos es de 106 unidades, y son 82 unidades para los terrarios y 24 unidades para las plantas suculentas. La capacidad real es de 90 unidades de plantas y terrarios. Es evidente entonces que la capacidad necesaria es menor. La capacidad teórica contempla el máximo espacio para la producción que tiene la microempresa y es de 153 unidades, donde 90 son las plantas reproducidas y 63 son los terrarios y se tiene un 6,61% de probabilidad mensual de muerte en las plantas. Lo que reduce la capacidad teórica aún más. Ello provoca que se deba recurrir a la compra de las plantas, lo cual aumenta su costo y su tiempo de entrega al cliente.

También se tiene el cálculo del punto de equilibrio que demuestra la cantidad de unidades que se deben vender para que la microempresa tenga utilidades y este es de 186 unidades en total, donde 102 son plantas suculentas y 85 son terrarios. Según lo mostrado anteriormente, no se alcanza el punto de equilibrio por lo cual no tiene utilidades en este momento.

El lugar donde se reproducen las plantas es pequeño y tiene capacidad para 81 plantas en crecimiento por 6 meses; esto limita su capacidad. Se concluyó que la microempresa debe aumentar su espacio disponible para producir, aumentar sus capacidades y cumplir con lo demandado por el cliente.

Se propuso un plan estratégico de producción que le permita a la microempresa crecer, a la vez rediseñar sus procesos adaptándolos al espacio proyectado para cumplir con lo demandado por el cliente; también se integran los procesos operativos con los estratégicos y de apoyo. Se proyectó a 5 años el crecimiento esperado de la producción y ventas, con este plan se espera tener utilidades de  $\$12\,919\,300,67$  para finalizar el quinto año (2022). Este plan se divide en etapas, la primera es planificar la estrategia, la segunda es desarrollarla, la tercera es alinear la organización, y la última es planificar las operaciones.

También se realizó el análisis costo/ beneficio donde se define si las propuestas son aconsejables elaborarlas, análisis de valor actual neto y tasa interna de retorno para medir la rentabilidad del proyecto, y se obtuvo que el proyecto propuesto es rentable. La inversión de la microempresa es obtenida de la negociación para optar por un préstamo tomando una tasa de interés negociada del 9% para los pagos anuales.

## Contenido

DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE CARRERA .....	¡Error! Marcador no definido.
HOJA DE APROVACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN JURADA.....	¡Error! Marcador no definido.
CÓDIGO DE ÉTICA .....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN EJECUTIVO .....	ii
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....	14
Planteamiento del Problema.....	15
Objetivos .....	17
Objetivo general .....	17
Objetivos específicos.....	17
Justificación.....	17
Antecedentes .....	21
Generalidades de la empresa .....	21
Misión y visión de la microempresa Terra Plantas. ....	22
<i>Misión Terra Plantas</i> .....	23
<i>Visión Terra Plantas</i> . ....	23
Estructura organizacional de la microempresa Terra Plantas.....	23
Clientes de Terra Plantas.....	24
Productos de Terra Plantas.....	24
Visión del proyecto .....	26
Limitaciones del proyecto .....	26
Proyecciones.....	26
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	29
Análisis de Capacidades.....	29
Análisis Costo Beneficio .....	30
Análisis de Mercado.....	30
Análisis SIPOC .....	31

Benchmarking .....	31
Cadena de Valor .....	32
Ciclo de Vida del Producto (PLC) .....	32
Clasificación ABC.....	33
Demanda.....	35
Diagrama Causa y Efecto .....	35
Diagrama de Flujo.....	36
Diagrama Gantt .....	37
Diagrama Ishikawa.....	37
Diagrama de Klee.....	38
Diagrama de Pareto .....	38
Diagrama de Proceso.....	39
Estructura de Descomposición de Trabajo .....	39
Inventario .....	41
Inventario de Seguridad.....	42
Mapeo de Procesos.....	43
Misión.....	43
Modelos EOQ.....	44
Modelo EOQ básico.....	44
Organigrama.....	48
Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).....	49
Plan Estratégico.....	50
Plan Maestro de Producción.....	50
Plantas Suculentas y Cactus .....	51
Pronósticos .....	52
Punto de Equilibrio.....	54
Pymes .....	55
Rentabilidad .....	56
Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	56
Terrarios .....	56
Valor Actual Neto (VAN) .....	57
Ventajas Competitivas.....	57
Visión .....	58

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....	59
Enfoque de la Investigación .....	59
Alcance de la Investigación.....	59
Muestra de la Investigación.....	59
Variables o Unidades de Análisis.....	60
Instrumentos .....	61
Proceso para Recolección de Datos.....	63
Método de Análisis.....	64
Cronograma.....	65
Descomposición del trabajo (WBS).....	65
Diagrama Gantt .....	67
Presupuesto.....	69
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	71
Mapa Conceptual para el Análisis de la Situación Actual de la Microempresa Terra Plantas.....	71
Etapa del antes.....	71
Etapa del durante .....	71
Etapa del después .....	72
Descripción de la Situación Actual .....	74
Definición del producto: el terrario .....	74
Características de los terrarios.....	74
Diagrama de proceso .....	75
Diagrama de proceso elaboración de un terrario.....	75
Diagrama de proceso de reproducción de plantas suculentas.....	78
Diagrama de flujo.....	80
Diagrama de flujo de elaboración de un terrario en la microempresa Terra Plantas.....	80
Diagrama de flujo del proceso de reproducción de plantas suculentas en la microempresa Terra Plantas.....	82
Mapeo de procesos .....	84
Cadena de valor .....	86
Análisis de Requerimientos para la Producción de un Terrario .....	88
Descripción de la materia prima.....	89
Clasificación ABC de productos .....	90
Planeación de requerimiento de materiales (MRP I).....	92
Planeación de requerimientos de recursos (MRP II).....	93

Requerimiento de espacio para producción.....	94
Capacidades.....	96
Capacidad necesaria. ....	97
Capacidad real. ....	98
Capacidad teórica .....	99
Análisis de la Demanda.....	101
Tamaño de muestra .....	101
Tabulaciones.....	102
Género. ....	102
Edad.....	103
Compra terrarios.....	104
Lugar de compra.....	105
Medio de información. ....	106
Razón de compra. ....	107
Estimación de la demanda poblacional .....	108
Punto de equilibrio .....	110
Rentabilidad del producto .....	112
Análisis de Inventarios .....	113
Cadena de suministro .....	113
Diagrama de flujo del proceso de compras en la empresa Terra Plantas .....	114
Inventario de materia prima .....	116
Inventario de producto terminado .....	116
Modelo EOQ.....	116
Análisis de las Estrategias de la Microempresa .....	117
Ventajas competitivas.....	118
Liderazgo por costos. ....	118
Diferenciación. ....	119
Benchmarking .....	120
Análisis de Causas.....	124
Diagrama Ishikawa.....	124
Diagrama matriz de klee y Pareto .....	126
Diagrama causa y efecto.....	128
Clasificación de causas asignables y controlables.....	130

Clasificación de las causas en plano mental, tecnológico y admirativo .....	132
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	134
Conclusiones .....	134
Recomendaciones .....	135
CAPÍTULO VI PROPUESTA .....	136
Resultados de la Aplicación de los Instrumentos .....	137
Tabulación de los Datos e Interpretación .....	137
Plan Estratégico .....	138
Estrategia de diseño del plan de producción de plantas suculentas .....	138
Planificar la estrategia. ....	140
<i>Definición de los objetivos estratégicos.</i> .....	140
Desarrollar la estrategia. ....	141
<i>Misión propuesta del plan estratégico.</i> .....	141
<i>Visión propuesta del plan estratégico.</i> .....	141
<i>Estructura organizacional propuesta.</i> .....	141
Alinear la organización. ....	143
<i>Descripción de los procesos.</i> .....	143
<i>Diagrama de flujo propuesto del proceso de reproducción de plantas suculentas.</i> .....	143
<i>Diagrama de flujo propuesto del proceso elaboración de terrarios.</i> .....	144
<i>Diagrama de flujo propuesto del proceso de compras en la microempresa Terra Plantas.</i> .....	145
<i>Mapeo de procesos.</i> .....	147
<i>Alinear la organización.</i> .....	148
Planificar operaciones. ....	149
<i>Procesos operativos.</i> .....	149
<i>Descripción de procesos.</i> .....	149
<i>Cadena de valor propuesta.</i> .....	152
<i>Cadena de suministro.</i> .....	150
<i>Plan de producción.</i> .....	152
<i>Proyección la demanda.</i> .....	152
<i>Capacidades de producción.</i> .....	153
<i>Grafico oferta- demanda.</i> .....	157
<i>Plan maestro de producción (PMP).</i> .....	158
<i>Requerimientos de materiales para mantener el inventario de materia prima.</i> .....	160

<i>Requerimiento técnico de para la construcción del invernadero</i> .....	162
<i>Distribución de planta</i> .....	163
<i>Municipalidad de Turrialba</i> .....	163
<i>Asociación Administradora de Acueducto Rural de Eslabón – Pavones</i> .....	164
<i>Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)</i> .....	165
<i>Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT)</i> .....	165
<i>Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)</i> .....	166
<i>Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica</i> .....	166
<i>Plan de crecimiento del invernadero en dos escenarios</i> .....	173
<i>Proyección de ventas y precio</i> .....	175
<i>Plan para incrementar las ventas por medio de mercadeo en redes sociales</i> .....	176
<i>Producto</i> .....	177
<i>Mercado meta</i> .....	177
<i>Mensaje clave</i> .....	177
<i>Estado de la marca</i> .....	177
<i>Estilo y tono</i> .....	177
<i>Artes publicitarias</i> .....	178
<i>Medios para pautar</i> .....	178
<i>Estrategias (plan de temporada)</i> .....	178
<i>Presupuesto para la publicidad</i> .....	179
<i>Justificación de aumento de las ventas</i> .....	179
<i>Proyección de las ventas</i> .....	180
<i>Diseño del sistema de seguimiento y control de la producción</i> .....	181
<i>Evaluación de las Propuestas</i> .....	184
<i>Factores Críticos para el Éxito</i> .....	171
<i>Trabajos citados</i> .....	172
<i>APÉNDICE</i> .....	174
<i>Apéndice A: Hoja de recolección de datos</i> .....	174
<i>Apéndice B: Cálculo de tiempos</i> .....	176
<i>Apéndice C: Muestreo tiempo de ciclo reproducción suculentas</i> .....	177
<i>Apéndice D: Muestreo tiempo de ciclo terrarios</i> .....	179
<i>Apéndice E: Encuesta</i> .....	181
<i>Apéndice E: Población Cartago</i> .....	182

Apéndice F: Plano de la propiedad.....	183
Apéndice G: Certificación de uso de suelo .....	184
Apéndice H: Alineamiento de calle emitido por el MOPT .....	185
Apéndice I: Aprobación de agua .....	186
Apéndice J: Aprobación de luz .....	187
Apéndice K: Cotización construcción área administrativa, sala de exhibición, tanque séptico y parqueo.....	188
Apéndice L: Factura proforma invernadero escenario 1 .....	189
Apéndice M: Materiales para laborar .....	191
Apéndice N: Factura proforma invernadero escenario 2.....	192

## Tablas

Tabla 1 Registro de las cantidades de suculentas demandadas y perdidas en la microempresa Terra Plantas para el año 2017 .....	19
Tabla 2 Registro de Pedidos en la microempresa Terra Plantas para el año 2017 .....	20
Tabla 3 Cantidades de productos vendidos en la microempresa Terra Plantas.....	27
Tabla 4 Ventas de la microempresa Terra Plantas .....	27
Tabla 5 Simbología del diagrama de flujo .....	37
Tabla 6 Tabla de variables de análisis.....	61
Tabla 7 Tabla de instrumentos .....	62
Tabla 8 Tabla de presupuesto proyecto .....	70
Tabla 9 Simbología diagrama de proceso de elaboración de un terrario.....	76
Tabla 10 simbología diagrama proceso reproducción de suculentas .....	78
Tabla 11 Requerimientos producción.....	88
Tabla 12 productos abono .....	89
Tabla 13 Clasificación ABC de la materia prima plantas suculentas y cactus de la empresa Terra Plantas. .....	91
Tabla 14 MRP I.....	92
Tabla 15 MRP II.....	94
Tabla 16 Capacidad necesaria .....	97
Tabla 17 Capacidad real .....	98
Tabla 18 Capacidad teórica reproducción .....	99
Tabla 19 Capacidad teórica terrario .....	99
Tabla 20 Género .....	102
Tabla 21 Edad.....	103
Tabla 22 Compra terrarios.....	104
Tabla 23 lugar de compra.....	105
Tabla 24 Medio de información .....	106
Tabla 25 Razón de compra.....	107
Tabla 26 Inflación .....	109
Tabla 27 Proyección de la demanda poblacional .....	110

Tabla 28 Punto de equilibrio .....	111
Tabla 29 Rentabilidad .....	112
Tabla 30 Comparación liderazgo de costos.....	118
Tabla 31 Comparación diferenciación .....	119
Tabla 32 Benchmarking .....	121
Tabla 33 Diagrama Klee.....	126
Tabla 34 Tabla de frecuencias.....	126
Tabla 35 Clasificación de causas.....	131
Tabla 36 clasificación de planos .....	132
Tabla 37 Datos obtenidos .....	138
Tabla 38 Actividades a cargo del operario.....	150
Tabla 39 Actividades a cargo del gerente.....	151
Tabla 40 Programación actividades operario .....	151
Tabla 41 Programación actividades gerente.....	152
Tabla 42 proyección demandas .....	152
Tabla 43 Pronóstico método winters .....	153
Tabla 44 Proyecciones de plantas para producción anual .....	154
Tabla 45 Capacidad necesaria de plantas .....	154
Tabla 46 Capacidad teórica de plantas .....	155
Tabla 47 Capacidad necesaria de terrarios .....	155
Tabla 48 Capacidad teórica de terrarios .....	156
Tabla 49 Plan maestro de producción de plantas suculentas.....	159
Tabla 50 Plan maestro de producción de terrarios .....	159
Tabla 51 MRP I reproducción de plantas .....	160
Tabla 52 MRP II reproducción de plantas.....	160
Tabla 53 MRP I de requerimientos para la producción de terrarios.....	161
Tabla 54 MRP II elaboración de terrarios .....	161
Tabla 55 Requerimientos de materiales y mano de obra invernadero.....	170
Tabla 56 Requerimientos de materiales y mano de obra área administrativa .....	172
Tabla 57 Escenario .....	175
Tabla 58 proyección precios plantas .....	176
Tabla 59 proyección precios terrarios .....	176
Tabla 60 Proyecciones ventas .....	181
Tabla 61 Inversión inicial.....	184
Tabla 62 Depreciaciones .....	185
Tabla 63 Financiamiento .....	187
Tabla 64 Ingresos .....	188
Tabla 65 Gastos administrativos .....	188
Tabla 66 Egresos .....	189
Tabla 67 Costo / Beneficio.....	190
Tabla 68 Calculo VAN y TIR .....	191
Tabla 69 Plan de implementación primera parte .....	189
Tabla 70 Plan de implementación segunda parte .....	170
Tabla 71 Plan de acción.....	171

## Figuras

Figura 1 Logo de la microempresa Terra Plantas.....	22
Figura 2 Organigrama de la microempresa Terra Plantas .....	24
Figura 3 Terrarios microempresa Terra Plantas .....	25
Figura 4 Plantas suculentas microempresa Terra Plantas.....	25
Figura 5 Cactus empresa Terra Plantas .....	25
Figura 6 Formula B/C.....	30
Figura 7 Ejemplo clasificación ABC.....	34
Figura 8 Diagrama causa y efecto .....	36
Figura 9 Gráfico diagrama Pareto .....	39
Figura 10 WBS.....	41
Figura 11 Mapeo de procesos.....	43
Figura 12 Formula Q.....	45
Figura 13 Cálculo de punto de reorden para el ejemplo.....	46
Figura 14 Cantidad de pedidos.....	47
Figura 15 Tiempo entre pedidos.....	47
Figura 16 Ejemplo del cálculo de cantidad de pedidos y tiempo entre pedidos.....	48
Figura 17 Organigrama Vertical.....	49
Figura 18 Cálculo error .....	53
Figura 19 Cálculo punto de equilibrio.....	54
Figura 20 Cálculo tipo de pymes.....	55
Figura 21 Calculo muestra .....	60
Figura 22 Mapa WBS del proyecto en la microempresa Terra Plantas.....	67
Figura 23 Diagrama Gantt proyecto en la empresa Terra .....	69
Figura 24 Mapa conceptual de la estrategia de la situación actual de la empresa.....	73
Figura 25 Terrarios.....	75
Figura 27 Diagrama de proceso elaboración de un terrario .....	77
Figura 28 Diagrama proceso reproducción de plantas suculentas.....	79
Figura 29 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de un terrario en la microempresa Terra Plantas. .....	81
Figura 30 Diagrama de flujo reproducción de suculentas .....	83
Figura 26 Mapeo procesos empresa Terra Plantas .....	85
Figura 31 Cadena de valor.....	87
Figura 32 Escala planta lugar reproducción plantas suculentas actual.....	95
Figura 33 Gráfico análisis de capacidades .....	100
Figura 34 Calculo muestra .....	101
Figura 35 Gráfico género .....	103
Figura 36 Gráfico edad.....	104
Figura 37 Gráfico compra terrarios .....	105
Figura 38 Gráfico lugar de compra .....	106
Figura 39 Gráfico medios de información.....	107
Figura 40 Gráfico razón de compra.....	108

Figura 41 Grafico punto de equilibrio plantas.....	111
Figura 42 Grafico punto de equilibrio terrarios.....	112
Figura 43 Cadena de suministro microempresa Terra Plantas .....	114
Figura 44 Diagrama de flujo del proceso de compras en la microempresa Terra Plantas.....	115
Figura 45 Cálculo valor Q .....	117
Figura 46 Cálculo valor N .....	117
Figura 47 Cálculo valor T .....	117
Figura 48 Diagrama Ishikawa .....	125
Figura 49 Diagrama de Pareto.....	127
Figura 50 Diagrama causa y efecto .....	130
Figura 51 Mapa conceptual del plan estratégico de producción de plantas y terrarios .....	140
Figura 52 Estructura organizacional propuesta .....	142
Figura 53 Diagrama de flujo propuesto al proceso de reproducción de plantas suculentas en la microempresa Terra Plantas .....	144
Figura 54 Diagrama de flujo propuesto al proceso de elaboración de terrarios en la microempresa Terra Plantas .....	145
Figura 55 Diagrama de flujo propuesto al proceso de compras en la microempresa Terra Plantas .....	146
Figura 56 Mapeo proceso propuesto .....	147
Figura 57 Diagrama SIPOC .....	148
Figura 58 Cadena de valor.....	149
Figura 59 Cadena de suministro propuesta .....	151
Figura 60 Gráfico oferta demanda.....	158
Figura 61 Ubicación terreno para construcción.....	162
Figura 62 Distribución de planta .....	163
Figura 63 Invernadero estructura .....	168
Figura 64 Escala de planta propuesta invernadero .....	168
Figura 65 Escala de planta propuesta área administrativa.....	171
Figura 66 Escala de planta escenario 2.....	174
Figura 67 Página en Facebook publicidad.....	179
Figura 68 Diseño sistema de seguimiento y control de la producción .....	183

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó en Terra Plantas; esta es una microempresa familiar dedicada a la reproducción de plantas suculentas y elaboración de terrarios con suculentas y cactus para la decoración. Se encuentra ubicada en el centro de Turrialba, Cartago.

Asimismo, Terra Plantas es una pequeña empresa que en la actualidad no alcanza su punto de equilibrio en cuanto al número de unidades que requiere producir, esto se debe entre otras cosas a limitaciones de espacio para reproducir las plantas y confeccionar los terrarios. La tesis desarrolla un plan estratégico que en función de un mercado meta define todas las necesidades en cuanto a la nueva escala de planta y el rediseño de los procesos de producción.

La investigación consta de seis capítulos, en el capítulo uno la introducción donde se detalla el estudio y definición de la problemática a resolver así como su impacto para la empresa, los objetivos, los antecedentes, se define la zona de impacto según el organigrama y las proyecciones para definir los logros a alcanzar a beneficio de la microempresa con el desarrollo del proyecto.

Se continúa, en el capítulo dos con el marco teórico donde se tienen las definiciones ingenieriles necesarias como la estructura de descomposición del trabajo, el diagrama Gantt; también se hace referencia al plan estratégico tales como análisis de los procesos de la microempresa con el mapeo de procesos, el diagrama de proceso, el diagrama de flujo, la definición del mercado meta, el estudio de las capacidades de producción y el punto de equilibrio, análisis de la competencia, herramientas para la definición de las causas del problema, entre otras. Además se efectúa la investigación de teorías para el desarrollo del mismo donde se busca reforzar los conocimientos a utilizar.

Luego en el capítulo tres, marco metodológico, se describe el tipo de investigación cuantitativa a efectuar donde se detalla el enfoque. La muestra de la investigación de la cual provienen los datos manejados en el proyecto. Las variables o unidades de análisis. Los instrumentos para la recolección de datos relevantes, su proceso y método de análisis. El presupuesto a utilizar de ser requerido para la investigación y el cronograma de desarrollo.

En el capítulo cuatro de análisis de la situación actual de Terra Plantas, se tiene el estudio mediante el uso de herramientas ingenieriles para determinar la causa raíz del problema que se viene presentando en la microempresa y dar una solución. Para ello se efectúa el análisis de los procesos, la definición del mercado meta al cual busca enfocar la microempresa, el análisis de capacidades, el punto de equilibrio y la rentabilidad de los productos, también la clasificación ABC para determinar las plantas más solicitadas por el cliente, el modelo EOQ para definir las cantidades, cuándo pedir insumos y en cuánta cantidad; la comparación de la competencia por medio de las ventajas competitivas y el *benchmarking*. Por último, se realiza el análisis de causas con el diagrama Ishikawa, matriz de Klee, diagrama de Pareto, diagrama Casusa y efecto y la clasificación de dichas causas.

Seguidamente se presenta el capítulo cinco con las conclusiones y recomendaciones generadas tras la investigación realizada y se determina lo cumplido según los objetivos planteados para dicho proyecto y las recomendaciones dadas para la mejora.

Por último se encuentra el capítulo seis la propuesta que dará solución al problema, mediante un plan estratégico de producción; se incluirán los pasos a seguir para su cumplimiento, el presupuesto y el tiempo que este requerirá.

### **Planteamiento del Problema**

Terra Plantas está experimentando problemas para cumplir con los pedidos de los productos solicitados por el cliente, hay limitaciones de espacio para producir las plantas; además, se registran datos de suculentas y cactus que se han llegado a morir durante la semana. Esto provoca que se cuente con una menor cantidad de producto disponible. Hay un total de 69 plantas muertas para los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio del año 2017. Este faltante genera que no se complete el proceso hasta el producto terminado, no se entregaron los pedidos solicitados en un 26,87% para el mes de mayo; contabilizado el mes completo, este es el porcentaje más alto.

Terra Plantas realizó la inauguración de una pequeña tienda de venta de terrarios y plantas suculentas y cactus que facilita la comercialización de los productos. La reproducción de suculentas es realizada en pequeñas cantidades; asimismo, el crecimiento de las plantas es lento y a largo plazo.

La microempresa desconoce las cantidades requeridas con las que se debe trabajar de modo que favorezca la elaboración de los terrarios; no obstante, el procedimiento que se realiza es un conteo de las suculentas y cactus para determinar si cumple con una cantidad establecida. Todo ello se efectúa de forma empírica, al igual que al ser las plantas la materia prima, se corre el riesgo de que se mueran y con la pérdida de la especie de la planta suculenta, no se obtengan ganancias.

El problema a estudiar es sobre cómo desarrollar un plan estratégico de producción que permita el crecimiento para aumentar las capacidades y evitar el faltante de las plantas, lo cual provoca que los pedidos realizados por los clientes no se entreguen a tiempo, o no se llegue a la finalización de la venta ya que no se cuenta con la cantidad del producto solicitado por el comprador.

Con la elaboración de la presente investigación se busca obtener la mejor solución al problema presentado; en este caso, de la falta de capacidad instalada para la reproducción de plantas suculentas y cactus que son un insumo básico para la elaboración de los terrarios y así contar con el producto solicitado por el cliente en la fecha establecida para la entrega y con las especificaciones dadas, y así mantenerlo satisfecho con el servicio y producto ofrecido por Terra Plantas.

El proyecto contempla los aspectos de compras y su relación con la cadena de suministro de toda la microempresa, los inventarios, tanto de materia prima como de producto terminado; el antes, durante y el después del proceso de producción, las ventas con el servicio al cliente, el mercadeo, la distribución de planta para contemplar la construcción del invernadero y la instalación de los materiales requeridos para la producción de plantas; también los permisos, patentes y otros documentos necesarios para la construcción, por lo tanto se concluye en la siguiente pregunta.

¿Cuál es el plan estratégico que permita ampliar la capacidad instalada de la producción de plantas y terrarios en la microempresa Terra Plantas para ampliar el mercado?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer un plan de estratégico para ampliar la capacidad instalada de la producción de plantas y terrarios en la microempresa Terra Plantas para ampliar el mercado.

### **Objetivos específicos**

- Describir un análisis interno y externo al efectuar el diagnóstico que permita establecer mejoras en los proceso, gestión y competitividad en la microempresa Terra Plantas.
- Cuantificar las pérdidas generadas por las ventas no realizadas de los terrarios y plantas suculentas.
- Definir los procesos estratégicos, procesos de producción y procesos de apoyo de la microempresa.
- Establecer el análisis de la demanda y seleccionar el mercado meta al cual se va a enfocar el producto ofrecido por Terra Plantas.
- Analizar la capacidad instalada de la producción de plantas suculentas y terrarios.
- Diseñar el plan estratégico en el área de producción e identificar las acciones correctivas y preventivas que la microempresa debe implementar.
- Diseñar una planta de producción de plantas suculentas y terrarios.
- Cuantificar los ahorros proyectados por la implantación de los proyectos de mejora y la evaluación económica de las propuestas.

### **Justificación**

Como se ha mencionado, la microempresa no cumple con la totalidad de los productos solicitados por el cliente lo cual genera pérdidas en las ventas. Esto se debe a que la capacidad de espacio para producir los productos es limitada, se tiende a comprar las plantas con el fin de cumplir con la venta pero no en todas las ocasiones el proveedor tiene disponible el producto por lo que igual se pierde la venta.

La investigación realizada permite tener una visión clara para lograr el crecimiento necesario en función de un mercado meta, y así lograr contar con las especies de plantas con mayor demanda entre los clientes; se busca enfatizar en las fortalezas de la microempresa tanto internas como externas y obtener un aumento de la competitividad.

A continuación se muestra la

Tabla 1 con las cantidades de plantas suculentas registradas del mes de febrero al mes de junio del 2017, se tomó en cuenta la cantidad estándar de suculentas semanal la cual fue asignada por la empresa según el comportamiento observado en el funcionamiento de la microempresa a través del tiempo. El primer mes de documentación en este caso febrero del 2017, el inventario inicial y final y por último la pérdida en suculentas durante la semana. Para el inventario inicial se tomó registro el inventario final de la semana anterior y se le sumo la cantidad de suculentas que se compraron para el inicio de esa semana.

**Tabla 1. Registro de las cantidades de suculentas demandadas y pérdidas en la microempresa Terra Plantas para el año 2017**

Suculentas					
Mes	Semana	Cantidad estandar	Inventario inicial	Inventario final	Suculentas perdidas
Febrero	1	50	33	12	0
	2	50	45	14	1
	3	50	47	12	0
	4	50	55	10	0
Marzo	1	50	45	7	0
	2	50	47	26	0
	3	50	64	2	0
	4	50	38	5	2
Abril	1	50	42	2	3
	2	50	35	4	1
	3	50	37	7	0
	4	50	40	16	4
Mayo	1	50	49	15	13
	2	50	48	21	4
	3	50	46	10	5
	4	50	35	7	1
	5	50	40	17	3
Junio	1	50	51	19	5
	2	50	52	26	2
	3	50	59	28	11
	4	50	61	27	14

Nota: Microempresa Terra Plantas

En la

Tabla 2 se tiene las cantidades de pedido solicitadas y entregadas, tomadas del mes de febrero del 2017 al mes de junio del 2017; se observa la cantidad de pedidos totales realizados por el cliente, los pedidos entregados a tiempo para la fecha solicitada por el cliente, los pedidos no entregados a tiempo y, por último, los pedidos no entregados por faltantes en la materia prima (plantas) para la elaboración del terrario.

**Tabla 2. Registro de pedidos en la microempresa Terra Plantas para el año 2017**

Mes	Semana	Cantidad de pedidos	Cantidad de pedidos entregados a tiempo	Cantidad de pedidos no entregados a tiempo	Cantidad de pedidos no entregados por faltante
Febrero	1	20	13	1	6
	2	30	18	2	10
	3	29	26	0	3
	4	42	38	1	3
	<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>95</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
Marzo	1	36	20	7	9
	2	19	17	0	2
	3	67	59	1	7
	4	26	15	4	7
	<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>111</b>	<b>12</b>	<b>25</b>
Abril	1	34	31	1	2
	2	28	19	3	6
	3	28	12	15	1
	4	9	5	1	3
	<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
Mayo	1	10	8	1	1
	2	15	6	4	5
	3	22	4	11	7
	4	20	13	3	4
	5	10	2	6	2
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	
Junio	1	22	8	11	3
	2	25	10	9	6
	3	18	7	6	5
	4	10	6	3	1
	<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>15</b>

Nota: Microempresa Terra Plantas

Observada la

Tabla 1. Registro de las cantidades de suculentas demandadas y pérdidas en la microempresa Terra Plantas para el año 2017, se muestra la compra de las plantas a un proveedor buscando cubrir lo demandado, y en la

Tabla 2. Registro de pedidos en la microempresa Terra Plantas para el año 2017, se observa que aun realizando las compras de la materia prima, se tienen ventas no realizadas. Se busca que la empresa reproduzca las suculentas más solicitadas con el fin de cumplir con las ventas.

Como beneficiarios del proyecto, se encuentra la microempresa Terra Plantas, de forma tal que se tendrá un mayor espacio para reproducir y disminuir las compras a los proveedores y se mantendrá al cliente contento, dado que se cumplirá con el producto terminado solicitado.

### **Antecedentes**

En la microempresa se realizó un proyecto de diagnóstico con el uso de indicadores para determinar que el mayor problema experimentado es el manejo de inventarios; este se realizó mediante el uso de indicadores, midiendo el desempeño en temas como la entrega de materia prima a tiempo, la relación de compras /inventario, el tiempo de compra, el porcentaje de horas extra, dado los retrasos en la entrega de materia prima para obtener el producto terminado y el porcentaje de cumplimiento de pedidos no programados.

Al respecto, se concluyó que el problema que mayor afectaba era la falta de negociación con los proveedores para la entrega del producto y errores o producto incorrecto al solicitado por la microempresa Terra Plantas.

### **Generalidades de la empresa**

Terra Plantas es una pequeña empresa familiar, definida según el tipo de pymes ya sea microempresa, pequeña empresa o mediana empresa "... se tiene que saber el número de empleados, ventas y activos del último periodo fiscal. Esta información se computa en un índice al que se le aplican ciertos intervalos para clasificar el tamaño de las empresas" (Soto, 2012, párr. 3).

Dada esta información su estructura y cantidad de personas que laboran en ella, se clasifica como una microempresa. Esta se dedica a la elaboración de terrarios, reproducción y venta de plantas suculentas y cactus, fue fundada hace más de un año por Mariela Gómez Merayo y dos socias más; se encuentra ubicada en el cantón de Turrialba centro, Cartago. A continuación se tiene la

Figura 1 que muestra el logo de la microempresa Terra Plantas.

**Figura 1. Logo de la microempresa Terra Plantas**



Nota: Microempresa Terra Plantas

La naturaleza es proporcionar vida a espacios vacíos mediante la producción de terrarios personalizados por el cliente para decoración de lugares interiores y exteriores, también se dedica a la venta individual de las plantas suculentas y cactus para todas aquellas personas coleccionistas. La microempresa surgió por la necesidad de las personas que desean tener un jardín sin dedicarle mucho tiempo, por lo tanto se decidió utilizar plantas que requieren poco cuidado como lo son las suculentas y los cactus.

Estas plantas son conocidas por su alta resistencia al calor o zonas secas, dado su composición:

“El término suculenta proviene del latín *sucus* que significa jugo o jugoso, hace referencia a todas aquellas plantas que almacenan grandes cantidades de agua en sus tejidos. Se sabe que cerca del 80% del cuerpo de estas plantas está compuesta por agua” (Santiago, 2015, p. 13). Por consiguiente, estas plantas necesitan agua sólo una vez a la semana.

### **Misión y visión de la microempresa Terra Plantas.**

En el presente apartado se muestra la misión y visión establecidas por el microempresa y definen los que es Terra Plantas, y lo que busca que sus clientes perciban cuando adquieren sus productos.

Al respecto, Koontz et al (2012, p. 133) dice “La misión (en ocasiones también llamada propósito) es la respuesta a la pregunta: ¿cuál es nuestro negocio?, ¿en qué negocio estoy? Los principales objetivos son los puntos finales hacia los que se dirigen las actividades de la empresa”.

Asimismo, la visión según Koontz et al (2012, p. 133) “También determina la dirección de la organización al responder a la pregunta: ¿Qué queremos llegar a ser?”

***Misión Terra Plantas.***

Nos especializamos por ofrecer terrarios que embellezcan y decoren de forma creativa y elegante los diferentes espacios, para casas, eventos, locales u oficinas.

***Visión Terra Plantas.***

La responsabilidad de Terra Plantas es dar vida a distintos espacios con mínimos cuidados pero con mucho amor.

**Estructura organizacional de la microempresa Terra Plantas.**

A continuación en la

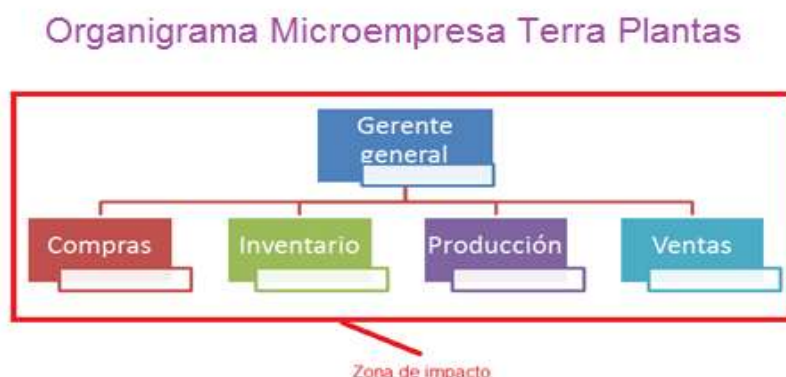
Figura 2. Organigrama de la microempresa Terra Plantasse muestra la estructura organizacional de la microempresa Terra Plantas. Según Orozco (2007):

El organigrama representa la estructura formal de una organización. Es una gráfica compuesta por una serie de rectángulos, que representan a los órganos o cargos, los cuales se unen entre sí por líneas, que representan a las relaciones de comunicación y autoridad dentro de la organización (p. 87).

Para los efectos de esta microempresa, es básico, tiene solo dos niveles y es de tipo piramidal; en el diagnóstico se evaluará si se requiere hacer una nueva propuesta, según la visión que se propone en este proyecto.

La zona dentro de la línea que está en color rojo representa la zona de impacto está compuesta por el gerente general y cuatro áreas de compras, inventario, producción y ventas, ya que se busca integrar la empresa y que trabaje en conjunto permitiendo un mayor flujo de información entre los integrantes de la microempresa.

**Figura 2. Organigrama de la microempresa Terra Plantas**



Nota: Microempresa Terra Plantas

Como se aprecia en el organigrama anterior, la estructura es vertical ya que se depende solamente del gerente general y a su vez es una microempresa que cuenta con un operario. La información viaja verticalmente del gerente general al operario, se busca que la información fluya también hacia arriba del operario al gerente general.

### **Clientes de Terra Plantas.**

Terra Plantas se distingue por ofrecer productos personalizados utilizando distintas especies de suculentas, cactus, y decoraciones. Los terrarios son una forma de dar vida a espacios pequeños, como decoración.

Al ser plantas de poco cuidado son perfectas para personas que olvidan colocarles agua todos los días. Por lo que el cliente de la compañía es toda aquella persona que quiera adquirirlos.

### **Productos de Terra Plantas.**

Entre los productos que ofrece la microempresa y son característicos por su presentación son los terrarios, también las suculentas y cactus. Los terrarios que se distinguen por ser el producto estrella y se muestran en la Figura 3. Terrarios microempresa Terra Plantas los terrarios,



en la

Nota: Microempresa Terra Plantas

Figura 4. Plantas suculentas microempresa Terra Plantas suculentas y en la Nota: Microempresa Terra Plantas

Figura 5. Cactus empresa Terra Plantas cactus.

**Figura 3. Terrarios microempresa Terra Plantas**



Nota: Microempresa Terra Plantas

**Figura 4. Plantas suculentas microempresa Terra Plantas**



Nota: Microempresa Terra Plantas

**Figura 5. Cactus empresa Terra Plantas**



Nota: Microempresa Terra Plantas

### **Visión del proyecto**

Lograr construir un invernadero y área administrativa que permita operar de forma eficiente con procesos y subprocesos de apoyo en los aspectos de compras; al realizar registros de lo comprado, con conocimiento de cuándo se deben realizar las compras y en cuántas cantidades, efectuar los inventarios de materia prima y producto terminado para conocer las cantidades requeridas, según lo demandado y las capacidades de la microempresa, el planeamiento de la producción, las ventas por medio del comercio electrónico, las entregas por encomienda y el mercadeo en redes sociales para dar a conocer la microempresa.

### **Limitaciones del proyecto**

El proyecto no tiene limitaciones ya que se dispondrá de la información requerida para realizar el plan estratégico. Se cuenta con registros de ventas del 2017 en adelante lo que da una referencia de la situación de la microempresa con respecto a la demanda y sus proyecciones

### **Proyecciones**

Con la investigación, se espera cumplir con las metas establecidas, dado que tiene pérdidas totales por los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio del 2017, estas por el monto de ¢411 500,00 al no contar con la materia prima suficiente para realizar el producto.

A continuación, en la Tabla 3. Cantidades de productos vendidos en la microempresa Terra Plantasse tienen las cantidades de producto solicitas por el cliente, las cantidades vendidas y las que no se vendieron. En la Nota: Microempresa Terra Plantas

Tabla 4 Ventas de la microempresa Terra Plantas, las ventas generadas por la microempresa Terra plantas, para los meses de febrero, con una ganancia de ¢356 900,00, el mes de marzo ¢377 700,00, abril ¢310 500,00, para mayo las ventas son de ¢158 100,00, junio ¢227 700,00, para julio ¢280 900,00 y agosto por el monto de ¢555 850,00.

También se tienen las pérdidas registradas por la microempresa para el mes de febrero con ¢89 200,00, para marzo ¢92 850,00, abril ¢45 200,00, en mayo las ventas no realizadas son por ¢56 150,00, junio ¢55 900,00, para el mes de julio ¢12 300,00 y por último para el mes de agosto con ¢59 900,00

**Tabla 3. Cantidades de productos vendidos en la microempresa Terra Plantas**

Mes	Cantidad producto demandado	Cantidad producto vendido	Cantidad de producto no vendido
Febrero	121	99	22
Marzo	148	123	25
Abril	99	87	12
Mayo	67	49	18
Junio	75	60	15
Julio	71	68	3
Agosto	170	155	15

Nota: Microempresa Terra Plantas

**Tabla 4 Ventas de la microempresa Terra Plantas**

Mes	Ventas	Ventas no realizadas
Febrero	¢356.900,00	¢89.200,00
Marzo	¢377.700,00	¢92.850,00
Abril	¢310.500,00	¢45.200,00
Mayo	¢158.100,00	¢56.150,00
Junio	¢227.700,00	¢55.900,00
Julio	¢280.900,00	¢12.300,00
Agosto	¢555.850,00	¢59.900,00

Nota: Microempresa Terra Plantas

Según lo observado en las tablas anteriores, la cantidad de productos no vendidos es de 110 en total, las ventas mensuales de la microempresa y las pérdidas registradas equivalen a más del monto esperado en ventas por mes.

#### Metas o expectativas con el proyecto de investigación

- Contar con el espacio disponible para los procesos de reproducción de las plantas y elaboración de terrarios.
- Un mejor servicio al cliente.
- Proyecciones de crecimiento de las ventas.

Definidas las generalidades del proyecto, se continúa con el siguiente apartado el capítulo II el marco teórico, en el cual se establecen los conceptos claves que para la fundamentación del presente proyecto.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

En el marco teórico se establecen las teorías básicas para el desarrollo del siguiente proyecto de investigación en la microempresa Terra Plantas, se resaltarán temas de carácter ingenieril que ayuden a la determinación de la causa raíz del problema y obtener el plan de mejora. A continuación, se muestran los conceptos necesarios para tener una mejor comprensión y análisis del documento.

### **Análisis de Capacidades**

El análisis de capacidades es aquel utilizado para determinar la capacidad de la microempresa con que opera sus recursos.

Según Marmolejo y Granillo (2011), la capacidad se calcula de tres distintas maneras las cuales se muestran a continuación:

Capacidad de diseño (CD): Es la máxima tasa posible de producción para un proceso, dados los diseños actuales de producto, mezclas, políticas de operación, fuerza laboral, instalaciones y equipo.

Capacidad efectiva (CE): Es la mayor tasa de producción que se puede obtener en forma razonable (considerando tiempos de mantenimiento preventivo y cambios de serie) dadas las limitaciones del sistema.

Capacidad real (CR): Es la tasa de producción efectiva lograda por el proceso y, normalmente, es una función del tiempo ya que cambia constantemente. Se ve afectada por el uso y desgaste del equipo, desperdicios y re trabajó, montaje limitado de maquinaria, ausentismo de empleados, programación deficiente y otros factores similares que contribuyen a disminuir las tasas reales de capacidad (p. 4).

Se tienen tres tipos de capacidades utilizadas en el desarrollo del capítulo de análisis de la situación, la capacidad teórica descrita anteriormente como capacidad de diseño, la capacidad real como capacidad efectiva y la capacidad necesaria. La capacidad teórica de la microempresa se basa en la máxima de operación de producción en condiciones óptimas, según el espacio disponible y la jornada laboral. La real es la producción, y la necesaria es lo demandado por los clientes.

### Análisis Costo Beneficio

“La Relación Beneficio/ Costo, B/C, consiste en poner en valor presente los beneficios netos y dividirlo por el valor presente de todos los costos del proyecto.” (Currea, s.f, p. 263). En la Figura 6 Fórmula B/C se aprecia la fórmula para el cálculo del costo beneficio.

#### Figura 6 Fórmula B/C

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos}}$$

Nota: Libro ingeniería económica, Guillermo Baca Currea, s.f, p. 263.

Dónde:

Si  $B/C < 1$  significa que los ingresos son menores que los costos, por tanto el proyecto no es aconsejable.

Si  $B/C = 1$  significa que en valor presente, los ingresos son iguales a los egresos, en éste caso, lo único que se alanza a ganar es la tasa del inversionista, por lo tanto es indiferente realizar el proyecto o continuar con las inversiones que normalmente hace el inversionista.

Si  $B/C > 1$  significa que en valor presente los ingresos son mayores que los egresos, por lo tanto es aconsejable realizar el proyecto (Currea, s.f, p. 263).

En el capítulo de la propuesta a la microempresa Terra Plantas, se formula el cálculo de costo beneficio para evaluar la inversión y si es aconsejable realizarla.

### Análisis de Mercado

Según Publicaciones Vértice (2008) “La demanda de mercado para un producto es el volumen total susceptible de ser comprado por un determinado grupo de consumidores, en un área geográfica concreta, para un determinado periodo de marketing y bajo un específico programa de marketing” (p. 13).

Para establecer el mercado a dirigirse para comercializar sus productos, las compañías deben delimitar su mercado en función demográfica, por edad, sexo, preferencias, entre otras. Se tienen tres tipos de mercados, el total que es el más grande y contempla la totalidad de la población a la cual se ve a dirigir la microempresa.

El mercado potencial es un porcentaje tomado del mercado total el cual pueden ser posibles compradores para la microempresa Terra Plantas, según los autores Kotler y Keller (2006) “El mercado potencial es el conjunto de consumidores que presenta un nivel de interés suficientemente elevado por la oferta de mercado, sin embargo deben tener un ingreso suficiente y deben tener acceso a la oferta de mercado” (p. 126).

Por último, el mercado meta tomando del potencial, es la cantidad de personas a las cuales se enfocará la microempresa para dirigir sus productos y tener clientes. Siguiendo la idea de los autores “El mercado meta es la proporción de mercado calificado a la que la empresa decide atender”. (Kotler &, 2006, p. 126).

### **Análisis SIPOC**

El análisis SIPOC según sus siglas en inglés quiere decir S: *Suppliers* (Proveedores), I: *Inputs* (Entradas), P: *Process* (Procesos), O: *Outputs* (Salidas), C: *Customers* (Clientes). Estos se integran formando un sistema de producción. “procesos de apoyo y gestión con procesos operativos” (Velasco, 2009, p. 314).

### ***Benchmarking***

El *benchmarking* es un método de análisis de rendimiento y de reingeniería,

...que se puede definir como la “reconcepción del modo de funcionamiento de una empresa”. El principal interés de un proceso como este es descubrir y estudiar en los mejores lo que se hace mejor en materia de producción, de entrega, de calidad, de elección de proveedores, etc. -, para luego reflexionar en la forma de aplicarlo con la eficacia posible en su propia organización (Smith, 2016, párr. 12).

En dicho documento se utilizó el *benchmarking* para comparar la microempresa Terra Plantas con dos viveros productores de plantas suculentas y cactus, de los cuales se tomó la forma de operar cada uno y el espacio disponible, su proceso de reproducción y de envíos de producto con el fin de obtener la mejor forma.

### **Cadena de Valor**

Según Koontz, Weihrich, & Cannice (2012):

El profesor Michael Porter popularizó el modelo de la cadena de valor del proceso, que incluye las actividades principales de logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas, y servicio; a este proceso lo apoya la infraestructura de la empresa, así como la administración de los recursos humanos, la tecnología y las compras (pp. 567-568).

En la cadena de valor se extraen los pasos que crean valor a un proceso determinado. Para elaborar este análisis, en función de las actividades que generan valor y las que no tienen valor para el proceso, se toma en cuenta la entrada y salida, las variables que interactúan en el proceso, las personas responsables, el tiempo requerido y los costos relacionados.

Según el autor Koonks et al (2012): “la meta de la administración de la cadena de valor es crear una cadena de actividades sin problemas ni interrupciones desde el proveedor hasta el cliente, pasando por el fabricante, para satisfacer y exceder sus expectativas” (p. 568).

### **Ciclo de Vida del Producto (PLC)**

Los productos o servicios cuando son creados siguen un ciclo de vida en el mercado y luego mueren, en unos casos por falta de mercado o por obsoletos.

El curso que siguen las ventas y utilidades durante su existencia.

El PLC tiene cinco etapas bien definidas:

1. El desarrollo del producto inicia cuando la compañía encuentra y desarrolla la idea para un nuevo producto. Durante el desarrollo del producto las ventas son de cero mientras los costos de inversión de la compañía se incrementan.

2. La introducción es un periodo de crecimiento lento de las ventas conforme el producto se lanza al mercado. Las utilidades son nulas en esta fase a causa de los grandes gastos de la introducción del producto.
3. El crecimiento es un periodo de aceptación rápida en el mercado y de incremento en las utilidades.
4. La madurez es un periodo donde se disminuye el crecimiento de las ventas porque el producto ya ganó la aceptación de la mayoría de los compradores potenciales. A nivel de utilidades se estanca o disminuye a causa de los crecientes gastos de marketing para defender el producto frente a la competencia.
5. La decadencia es el periodo en el que tanto las ventas como las utilidades disminuyen. (Kotler & Keller, 2006, p. 273).

### **Clasificación ABC**

“El análisis ABC sirve para clasificar el inventario disponible en tres grupos en función de su volumen anual en dólares”. (Heizer & Render, 2008, p. 58). La clasificación ABC es utilizada a nivel de inventarios para determinar cuáles son los materiales que representan mayor inversión de capital para las empresas y los cuales son de mayor importancia que otros.

En ocasiones,

...una pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa. En este caso, sin importar la clasificación de la pieza, es posible mantener existencias suficientemente altas para evitar que se agote. Una forma de asegurar un control más estrecho es asignar a esta pieza una A o una B, clasificándola en una categoría aun cuando su volumen de dólares no garantice su inclusión. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 570).

Para la elaboración de la clasificación ABC se debe tomar en cuenta cada material en el inventario con su precio unitario y demanda o consumo que se tenga del mismo, luego al multiplicar el precio unitario con la demanda, se obtiene el valor total de las existencias, y este valor total se divide entre la sumatoria de todos los valores totales obtenidos y se tiene el porcentaje acumulado del valor total para finalmente ordenarlo de mayor a menor para realizar la clasificación.

Para definir los productos A se toma aquello cuyo valor económico es el 80% y representa en reservas un 20%, los materiales B son los de valor económico representado por un 15% pero en existencias de un 30% - 40%, y finalmente los artículos C donde su valor económico es un 5% y en cantidad aproximadamente 50%. La Figura 7 contiene el siguiente ejemplo de Heizer y Render (2008, p. 59), donde se muestra la realización de la clasificación ABC.

**Figura 7. Ejemplo clasificación ABC**

Análisis ABC							
La empresa Silicon Chips, Inc., fabricante de chips de alta velocidad DRAM, ha clasificado los 10 artículos de su inventario en función de su volumen anual en dólares. A continuación se muestran los artículos (identificados por número de artículo en stock), su demanda anual, coste unitario, volumen anual en dólares y el porcentaje del total que representa cada uno de los artículos. En la siguiente tabla presentamos estos artículos agrupados en una clasificación ABC.							
Cálculo ABC							
Número de artículo	Porcentaje del número de artículos en almacén	Volumen anual (unidades)	× Coste unitario	=	Volumen anual en dólares	Porcentaje del volumen anual en dólares	Clase
#10286	} 20%	1.000	90,00\$		90.000\$	38,8%	} 72% A
#11526		500	154,00		77.000	33,2%	
#12760	} 30%	1.550	17,00		26.350	11,3%	} 23% B
#10867		350	42,86		15.001	6,4%	
#10500		1.000	12,50		12.500	5,4%	
#12572	} 50%	600	14,17\$		8.502	3,7%	} 5% C
#14075		2.000	0,60		1.200	0,5%	
#01036		100	8,50		850	0,4%	
#01307		1.200	0,42		504	0,2%	
#10572		250	0,60		150	0,1%	
		8.550			232.057\$	100,0%	

Nota: Dirección de la producción y operaciones (Heizer y Render, 2008, p.59).

### **Demanda**

La demanda se puede definir como las cantidades solicitadas de un producto por una cantidad de personas definidas o estimadas, también se puede ver como el volumen de compras obtenidas de ese producto por los clientes en un tiempo determinado, el medir estas cantidades le permite a las empresas mantener un control de los productos más consumidos y con los que debe de contar.

Una demanda constante es aquella en la cual su comportamiento es similar a través del tiempo y la demanda variable la que presenta grandes cambios de comportamiento. Contar con un sistema controlado le permite a las empresas ser más flexibles ante los cambios de la demanda y así evitar faltantes de productos, una de las ventajas es la mayor utilización de los recursos con los que se cuenta y la atención rápida de los clientes.

Se busca establecer las cantidades adecuadas de materia prima para cumplir con la producción y las solicitudes del cliente, contar con un sistema eficiente de documentación de la información de los inventarios. Las anteriores son las mejoras a establecer en la microempresa Terra Plantas.

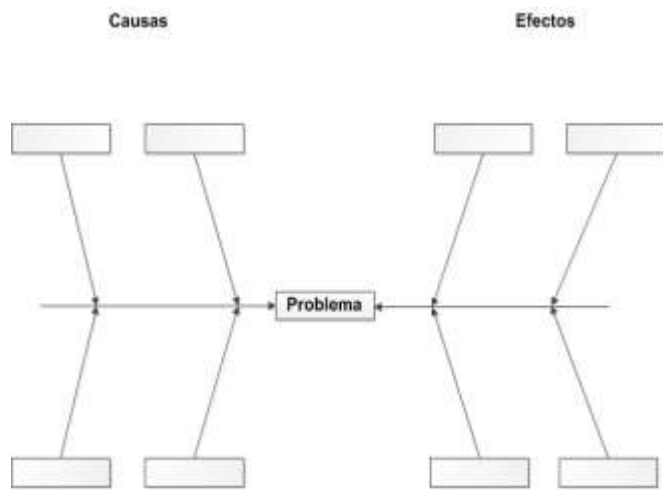
### **Diagrama Causa y Efecto**

El diagrama causa y efecto “tiene como fin permitir la organización de grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas y, finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales”. (Romero & Díaz, 2010, p. 3).

Determina el efecto que originó la causa analizada que genera el problema a estudiar en un proceso. Se realiza colocando en el centro el problema a resolver y a los lados las causas ordenadas según las 6M, al otro extremo cada uno de los efectos causados por estas causas. El diagrama se muestra en la

Figura 8. Diagrama causa y efecto.

**Figura 8. Diagrama causa y efecto**



Nota: Amanda Gómez Merayo

### Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo es para representar los pasos de un proceso específico, con cada una de sus funciones. Es una de las formas más sencillas de explicar un proceso y que las demás personas lo comprendan dado su estructura.

La característica principal es que

...presenta el proceso desde el punto de vista de los sucesos por los que pasa el material.

El diagrama de flujo de procesos el operario presenta el proceso desde el punto de vista de las actividades que realice el operario. Para efectos de análisis y para ayudar a detectar y suprimir las ineficiencias... (Raymonds, s.f, p. 122).

Este es realizado tomando en cuenta los datos observados que cada movimiento sea registrado y las decisiones que se toman durante su desarrollo, dicho diagrama funciona como una herramienta para establecer mejoras en los procesos y procedimientos de una actividad específica. Este diagrama será utilizado en el área de producción para describir el proceso de reproducción de plantas suculentas y elaboración de terrarios, en inventario el proceso de compras y almacenaje.

Seguido en la Tabla 5 la simbología para la elaboración de un diagrama de flujo, en la cual se muestra como debe de ser el inicio y final, las flechas que unen las actividades, los cuadros de descripción de las actividades y el símbolo para las decisiones, también se incluyen los documentos o registros que se emiten durante los procesos.

**Tabla 5. Simbología del diagrama de flujo**

Símbolo	Significado
	Inicio y final
	Flechas del flujo de actividades
	Descripción de actividades
	Decisiones
	Documentos

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Diagrama Gantt

El diagrama Gantt es la ilustración gráfica de las actividades o tareas a realizar; en este se planifica su duración. “Un diagrama de programación de Gantt se utiliza para realizar el seguimiento de los trabajos en curso<sup>4</sup>. Indica los trabajos que cumplen el programa y los que están adelantado o atrasados respecto a lo programado” (Heizer & Render, 2008, p. 211). Todos los tipos de diagramas tienen como punto fundamental estimar la duración de las tareas a realizar. Se da como seguimiento a la estructura de descomposición del trabajo (WBS) y serán de uso en el proyecto para definir los capítulos del mismo así como el contenido de cada uno y su duración por capítulo.

### Diagrama Ishikawa

Los diagramas Ishikawa definen con mayor claridad las causas que originan un problema determinado llamado efecto. Para la construcción se enlistaron todas las causas y se ordenaron por tipo (6M: materiales, mano de obra, materia prima, mediciones, métodos, medio ambiente) para su mayor comprensión y se estableció el efecto provocado a estudiar.

Para la elaboración del diagrama es posible:

...proceder de dos formas: con la primera se trata de enlistar todos los problemas identificados, tipo “lluvia de ideas”, y de esta manera intentar jerarquizar cuáles son principales y cuáles son sus causas; la otra forma consiste en identificar las ideas principales y ubicarlas directamente en los “huesos primarios” y después comenzar a identificar causas secundarias, que se ubicaran en los “huesos pequeños”, que se desprenderán todos de las ramas principales (ídem). (Romero & Díaz, 2010, p. 3).

### **Diagrama de Klee**

El diagrama de Klee determina las causas que más influyen en el problema, las cuales se toman del diagrama Ishikawa donde se desglosaron. A estas causas se les determina su importancia por medio de calificaciones y pesos. Para la elaboración del diagrama, se toman las causas (6M); después de establecidas las calificaciones de importancia y peso, se procede a establecer la tabla de frecuencias, se toma la frecuencia de cada una de ellas, luego la frecuencia relativa.

### **Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto determina el 80% de las causas que generan el problema. Para graficarlo se parte de la tabla de frecuencias obtenida en el diagrama de Klee donde se toman las frecuencias relativas y las frecuencias absolutas y se grafica como se muestra en la

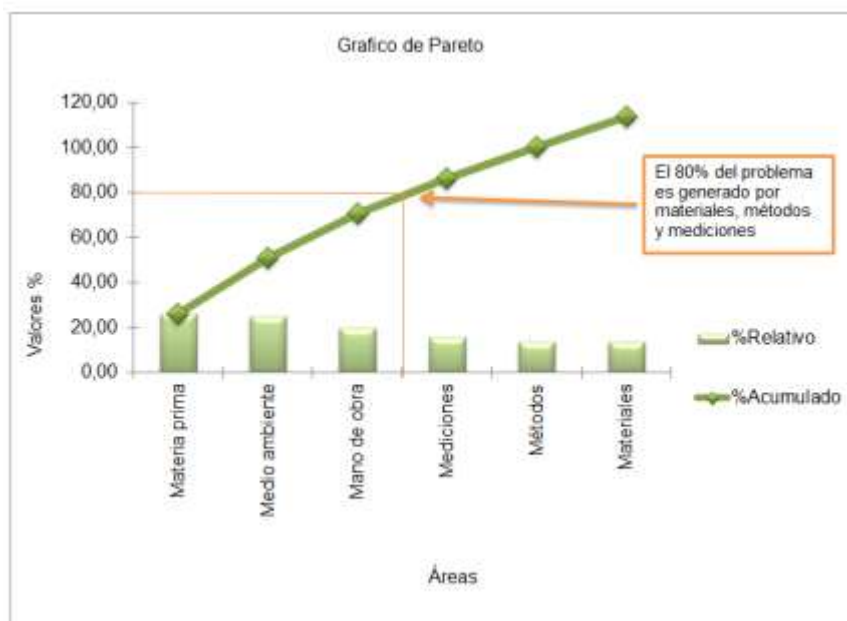
Figura 9. Gráfico diagrama Pareto, seguido se toma las causas más importantes representado por el 80%.

El diagrama de Pareto consiste

...en un método gráfico para determinar cuáles son los problemas más importantes de una determinada situación y por consiguiente, las prioridades de intervención.

Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa (Arnoletto, 2006, p. 63).

**Figura 9. Gráfico diagrama Pareto**



Nota: Amanda Gómez Merayo

### Diagrama de Proceso

“Un proceso se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 160).

El diagrama de proceso es la ilustración de los procesos de la empresa de una forma fácil y sencilla de comprender. Según Richard Chase et al (2009) “Es esencial comprender cómo funcionan los procesos para poder asegurar la competitividad de una compañía” (p. 160).

Para la elaboración del diagrama la persona tiene la libertad de utilizar todo tipo de herramientas para su diseño. Es una secuencia de pasos que se siguen para obtener un resultado, en muchos casos es diseñado mediante dibujos, fotos, imágenes, texto, entre otros.

### **Estructura de Descomposición de Trabajo**

La estructura de descomposición del trabajo o en inglés como es conocido por Work Breakdown Structure (WBS) es un diagrama el cual consiste en el desglose de las tareas por realizar. Su estructura es por niveles.

Una técnica empleada para la administración del tiempo de proyecto refiere a planear las actividades como una serie de etapas. “Todas las etapas incluirán paquetes de trabajo, los cuales se conforman a su vez por actividades. De forma similar cada actividad se descompone en un grupo de tareas. La tarea es la unidad fundamental de trabajo” (Torres, et al, 2014, p. 219).

Cada tarea se denomina entregable, los cuales consisten en las actividades que se deben llevar a cabo para completar la actividad del nivel anterior. La

Figura 10 es un ejemplo de la estructura del WBS obtenido del libro Dirección de proyectos exitosos de Urso (2013).

Como primer paso se enlistan las actividades, luego se enumeran y por último se grafican cada una de estas. También se pueden agregar los responsables de realizar las tareas en cada uno de los entregables.

**1. Construcción de la casa soñada**

- 1. 1. Compra del terreno
- 1. 2. Diseño de la casa
- 1. 3. Construcción de la casa
- 1. 4. Decoración de la casa
- 1. 5. Gestión del proyecto

**1. Construcción de la casa soñada**

- 1. 1. Compra del terreno
- 1. 2. Diseño de la casa
  - 1.2.1. Selección del estudio de arquitectura
  - 1.2.2. Diseño de la casa
- 1. 3. Construcción de la casa
- 1. 4. Decoración de la casa
  - 1. 4.1. Selección del decorador
  - 1. 4.2. Decoración
- 1. 5. Gestión del proyecto

**Figura 10. WBS**



Nota: libro Dirección de proyectos exitosos, Carlos Urso, 2013

### **Inventario**

Se entiende por inventario a todo producto utilizado de base para producir otros productos y que este sea llevado al cliente final. Los inventarios son un elemento importante en las empresas ya que, según su manejo, se pueden generar ganancias o costos; las pequeñas y medianas empresas no lo utilizan de la mejor manera y esto llega a alentar su crecimiento. “Al conocer el equilibrio óptimo entre el nivel de la demanda y la inversión en el inventario se puede hacer más con menos. Y eso se refleja en una mayor satisfacción del cliente y en una disminución general del stock del inventario” (Montero, sf, párr. 4).

Uno de los objetivos principales de mantener inventario en las empresas es el tener la capacidad de contar con disponibilidad en las existencias de producto en el momento que el cliente lo solicita, esto es importante porque le permite a las industrias una cartera de compradores satisfechos y a su vez la posibilidad de ampliarla y tener buena imagen ante ellos y en comparación a su competencia.

Se tienen cuatro tipos de inventarios, uno de materia prima, otro de producto en proceso, también de insumos y el de producto terminado, el proyecto se va a enfocar en los cuatro tipos.

- Inventario de materia prima: es aquel con el que se elabora la producción, son aquellos materiales que son la base del producto final a vender.
- Inventario de producto en proceso: todo material que espera ser procesado.

- Inventario de insumos: este es el inventario utilizado para llevar a cabo el proceso de producción junto con las materias primas para obtener el producto terminado.
- Inventario de producto terminado: es el producto listo para ser llevado al cliente.

“Todo material definido como inventario de la empresa le generará a la misma costos como el de almacenamiento, producto obsoleto, entre otros hasta que el mismo sea procesado”. Según Hamdy (2012):

1. El costo de compra es el precio por unidad de un artículo de inventario. En ocasiones, el artículo se ofrece con un descuento si el tamaño del pedido excede una cantidad determinada, lo cual es un factor al momento de tomar la decisión de cuánto pedir.

2. El costo de preparación representa el cargo fijo en que se incurre cuando se coloca un pedido (no importa su tamaño).

3. El costo de retención (almacenamiento) representa el costo de mantener las existencias de algo. Incluye el interés sobre el capital y el costo del almacenamiento, mantenimiento y manejo.

4. El costo por escasez (faltante) es la penalización en que se incurre cuando se agotan las existencias. Incluye la pérdida potencial de ingresos, la interrupción de la producción y el costo subjetivo de pérdida de lealtad del cliente (p.457).

El costo total del inventario se tiene que es la suma de estos cuatro costos citados anteriormente. Definidos los costos de la microempresa Terra Plantas los definió y con base en estos costos, se busca que el desarrollo del modelo EOQ que más se adapte al inventario que se maneja actualmente.

### **Inventario de Seguridad**

Según los autores Chopra y Meindl (2008), el inventario de seguridad:

...es aquel que se mantiene para satisfacer la demanda que excede la cantidad pronosticada para un periodo dado. El inventario de seguridad se mantiene debido a que la demanda es incierta y el producto puede escasear si la demanda real excede a la pronosticada (p. 304).

Le permite a las empresas conservar cantidades de un producto en su inventario y que, en caso de ser solicitado, que esta lo facilite de forma inmediata y a un costo menor que la cantidad de inventario regular que se mantiene. Es importante mantener este inventario de seguridad, cuando la demanda del producto tiene muchas fluctuaciones o es aleatoria. En el caso de la microempresa Terra Plantas, se mantiene un inventario de seguridad de producto terminado para ofrecer los productos a los clientes y que lo puedan adquirir de forma inmediata.

### Mapeo de Procesos

Es un diagrama diseñado para integrar todos los procesos de una empresa con el fin de ofrecer el mejor servicio o producto al cliente, cumpliendo las expectativas. Se detallan los procesos de un nivel macro a un nivel micro. “El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización” (Gill & Vallejo, 2008, p. 8).

Continuando con las ideas tomadas de los autores. Para lograr una visión, en conjunto,

...que nos permita tener presente todo lo que es vital y lo que no lo es, resulta necesario realizar una clasificación. Ésta se hará de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte. (Gill & Vallejo, 2008, p. 9).

A continuación en la Figura 11 está la estructura del mapeo de procesos.

**Figura 11. Mapeo de procesos**



Nota: documento en pdf Guía para la identificación y análisis de los procesos de la universidad de Málaga, Yolanda Gil y Eva Vallejo, 2008, p. 10.

### Misión

“La misión o el propósito (términos que a menudo se utilizan indistintamente) identifican la función o las tareas básicas de una empresa o dependencia, o de cualquiera de sus partes” (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, p. 109).

Se busca determinar los pasos a seguir para alcanzar el propósito de la empresa. Según Koontz et al (2012): “La misión (en ocasiones también llamada propósito) es la respuesta a la pregunta: ¿cuál es nuestro negocio?, ¿en qué negocio estoy? Los principales objetivos son los puntos finales hacia los que se dirigen las actividades de la empresa” (p. 133).

### **Modelos EOQ**

Los modelos determinísticos de cantidad económica de pedido (EOQ) son aquellos que permiten conocer las unidades que se deben solicitar de inventario, así como cuando deben ser solicitados al mínimo costo. Se tienen varios tipos de modelos, el que muestra a continuación es el modelo EOQ básico.

#### **Modelo EOQ básico**

Trata del intercambio básico entre el costo fijo de realizar un pedido y el costo variable de mantener el inventario

Si  $h$  representa el costo de mantener el inventario por unidad y  $K$  el costo fijo de su disposición, entonces la cantidad de pedido que minimiza los costos por unidad es  $Q = \sqrt{2k\lambda/h}$ , donde  $\lambda$  es la tasa de demanda.” (Nahmias, 2007, p. 184).

Para conocer cada cuanto se debe solicitar producto al año se toma el valor  $Q$  y se divide entre la demanda. Para determinar cuántos pedidos se deben realizar al año se toma la demanda y se divide entre la cantidad  $Q$ .

En el siguiente ejemplo se muestra el uso del valor  $Q$ , este es obtenido del libro análisis de la operación y las operaciones del autor Nahmias (2007):

En la papelería de una universidad se venden lápices #2 con una tasa constante de 60 por semana. A la papelería le cuestan .02 dólares cada uno y los vende a .15 dólares por pieza. Cuesta 12 dólares iniciar un pedido, y los costos de mantener inventario se basan en una tasa anual de interés de 25%. Calcule la cantidad óptima de lápices que debe comprar la papelería, así como el tiempo entre la colocación de los pedidos. ¿Cuáles son los costos anuales de mantener el inventario y de preparación para este artículo?

### Solución

Primero se convierte la demanda a una tasa anual, para que sea consistente con los cargos por intereses que se hacen cada año. (También podría convertirse la tasa anual de interés a tasa semanal de interés.)

La tasa anual de demanda es  $\lambda = (60) (52) = 3\ 120$ . El costo  $h$  de mantener el inventario es el producto de la tasa de interés anual y el costo variable del artículo. Por consiguiente,  $h = (0.25) (0.02) = 0.005$ . Sustituyendo en la fórmula de la cantidad económica de pedido se obtiene

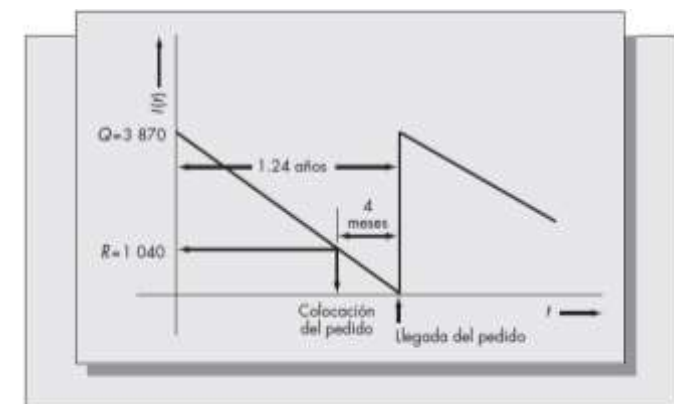
### Figura 12. Fórmula Q

$$Q^* = \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}} = \sqrt{\frac{(2)(12)(3\ 120)}{0.005}} = 3\ 870.$$

Nota: libro análisis de la operación y las operaciones, Steven Nahmias, 2007, p. 198

El tiempo del ciclo es  $T = Q/\lambda = 3\ 870/3\ 120 = 1.24$  años. El costo anual promedio de mantener el inventario es  $h (Q/2) = 0.005(3\ 870/2) = \$9.675$  dólares. El costo anual promedio de preparación es  $K \lambda /Q$ , que también es 9.675 dólares.

**Figura 13. Cálculo de punto de reorden para el ejemplo**



Nota: libro análisis de la operación y las operaciones, (Nahmias, 2007, p. 198).

Observe también que la solución óptima no dependió del precio de venta de .15 dólares.

Aun cuando cada lápiz se vendiera en 2 dólares seguiría recomendándose la misma cantidad de pedido, porque se supone que los lápices se venden con una tasa de 60 por semana, independientemente de su precio. Naturalmente eso es una simplificación de la realidad. Es razonable suponer que la demanda es relativamente estable para un cierto intervalo de precios. Los modelos de inventario incorporan explícitamente el precio de venta en la formulación sólo cuando el establecimiento del precio se incluye como parte de la optimización (pp.197-198).

Además de poder calcular las cantidades de pedido, según sea la compra, como se mostró en el ejemplo, se puede realizar el cálculo de la cantidad de pedidos realizados en el año, el cual se encuentra en la Figura 14 donde se toma la demanda dividida entre la cantidad económica de pedido. El tiempo que existe entre cada pedido realizado al año se tiene en la ecuación de la Figura 15 y se tiene que son los días laborados anuales por la empresa entre la cantidad de pedidos.

**Figura 14. Cantidad de pedidos**

$$N = \frac{D}{Q}$$

Nota: libro Dirección de la producción y operaciones, (Heizer y Render, 2008, p. 68).

Dónde:

N = Cantidad de pedidos

D = Demanda

Q = Cantidad económica de pedido

**Figura 15 Tiempo entre pedidos**

$$T = \frac{\text{Días laborados anuales}}{N}$$

Nota libro Dirección de la producción y operaciones, Jay Heizer y Barry Render, 2008, p. 68

Dónde:

T = Tiempo entre pedidos

N = Cantidad de pedidos

Las fórmulas anteriores se encuentran en la

Figura 16. Ejemplo del cálculo de cantidad de pedidos y tiempo entre pedidos del cálculo de cantidad de pedidos y tiempo entre pedidos. Los ejemplos son obtenidos del libro dirección de la producción y operaciones de Heizer y Render (2008, p.68).

**Figura 16. Ejemplo del cálculo de cantidad de pedidos y tiempo entre pedidos**

**Cálculo del número de pedidos y del tiempo que transcurre entre pedidos**

Utilizando los datos de Sharp, Inc., del Ejemplo 3, y suponiendo un año de 250 días laborables, calculamos el número de pedidos ( $N$ ) y el tiempo esperado entre pedidos ( $T$ ) de la siguiente manera:

$$N = \frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad del pedido}}$$
$$= \frac{1,000}{200} = 5 \text{ pedidos por año}$$
$$T = \frac{\text{Número de días laborables por año}}{\text{Número estimado de pedidos}}$$
$$= \frac{250 \text{ días laborables por año}}{5 \text{ pedidos}} = 50 \text{ días entre pedidos}$$

Nota: Dirección de la producción y operaciones, Jay Heizer y Barry Render, 2008, p. 68

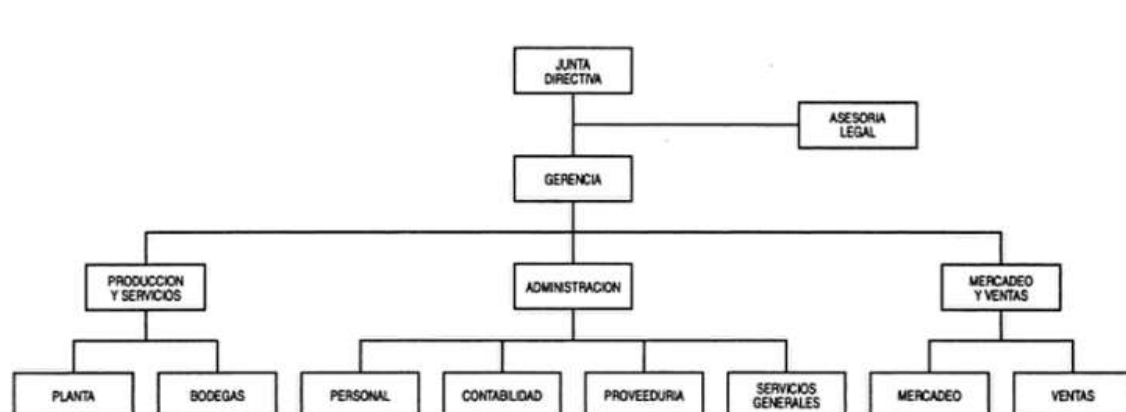
### **Organigrama**

El organigrama de la empresa o estructura organizacional es la ilustración de los componentes o áreas de la empresa. En la

Figura 17. Organigrama Vertical se muestra un ejemplo de un organigrama vertical.

El organigrama representa la estructura formal de una organización. Es una gráfica compuesta por una serie de rectángulos, que representan a los órganos o cargos, los cuales se unen entre sí por líneas, que representan a las relaciones de comunicación y autoridad dentro de la organización (Orozco, 2007, p. 87).

**Figura 17. Organigrama Vertical**



Nota libro Análisis administrativo. Técnicas Y Métodos, Carlos Hernández Orozco, 2007, p. 89.

### **Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)**

En general, un plan de producción:

...es una especificación completa de la cantidad de artículos terminados o productos finales y producidos por subconjuntos, de los tiempos exactos, de los tamaños de lote de producción, y del programa final de terminación. El plan de producción puede descomponerse en varias partes: 1) el programa maestro de producción (MPS), 2) el sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP), y 3) el programa detallado de trabajos en el piso de producción. Cada una de estas partes puede representar un subsistema grande y complejo dentro del plan general (Nahmias, 2007, p. 349).

Se entiende por planeación de requerimientos de materiales (MRP) como “Una técnica de demanda dependiente que utiliza listas de materiales, inventarios, recepciones programadas y un programa maestro de producción para determinar las necesidades de materiales”. (Heizer & Render, 2008, p. 153). Este plan se conoce como MRP I. Describe los materiales, materia prima necesaria para la producción. También es el MRP II que describe los recursos requeridos.

La planificación de las necesidades de materiales II:

...es una técnica muy potente. Una vez que una empresa tiene un MRP en marcha, los datos de inventario se pueden completar con las horas de mano de obra, con el coste de los materiales (más que con la cantidad), con el coste del capital, o con prácticamente cualquier otro recurso. Cuando el MRP se utiliza de esta forma, se denomina normalmente MRP II, y la palabra necesidades es sustituida por recursos. MRP significa entonces planificación de recursos materiales (o planificación de recursos de fabricación). (Heizer & Render, 2008, p. 174).

### **Plan Estratégico**

Al respecto, Chase, Aquilano y Jacobs hacen notar que:

...la estrategia de operaciones no funciona en el vacío. Esta verticalmente vinculada al cliente, sus necesidades y requerimientos; y horizontalmente vinculada con las otras partes de la empresa, o sea con los recursos empresariales que permitirán satisfacer esas necesidades; todo ello enmarcado por la visión estratégica de la empresa, que identifica el mercado al que se quiere acceder, la línea de productos de la firma, su negocio básico y sus capacidades operativas. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

“En la naturaleza del plan de negocios lo básico es tener una visión futura, en la que el emprendedor sin haber realizado los estudios respectivos debe de actuar con un pensamiento estratégico, es decir, determinar su planeación estratégica” (Cipriano & González, 2016, p. 50).

### **Plan Maestro de Producción**

“El programa maestro de producción (MPS) es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 591).

## Plantas Suculentas y Cactus

Según Santiago (2015) Las cactáceas y las plantas suculentas

...son un grupo de vegetales que se distinguen por su capacidad de almacenar agua en sus tallos, hojas o raíces, en forma de jugosos mucilaginosos en los periodos de humedad para poder sobrevivir en ambientes secos durante mucho tiempo. Algunas pueden sobrevivir con las raíces fuera de la tierra por más de 6 meses (p. 11).

El término suculenta se dice que:

... proviene del latín “*sucus*” que significa jugo o jugoso, hace referencia a todas aquellas plantas que almacenan grandes cantidades de agua en sus tejidos. Se sabe que cerca del 80% del cuerpo de estas plantas está compuesta por agua (Santiago, 2015, p. 13).

La palabra cactásea:

... se deriva del griego “*káctos*”, utilizado para nombrar una especie de crado espinoso, posiblemente el cardo *Cynara cardunculus* (Asteraceae) y usado como nombre genérico cactus por Carlos Linneo en 1753, para agrupar plantas que hoy se consideran dentro de géneros diversos de la familia Cractaceae (Santiago, 2015, p. 11).

De los cuidados básicos para las suculentas se encuentra el riego y la cantidad de luz que se les suministre por lo que a continuación se explica cada uno de estos controles a llevar con las plantas.

Según Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas [ASYCS] (2010):

Estas plantas deben regarse durante los meses [sic] de crecimiento activo y reducir el riego al mínimo (una vez cada 7-15 días) mientras descansan. Entre estas plantas se incluyen las *Haworthia*, *Gasteria*, muchos *Aloe*, y *Euphorbia* nativas de Sudáfrica y otras regiones mediterráneas (pág. 6).

Continuando con la información obtenida de Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas [ASYCS] (2010):

En general las plantas suculentas de tamaños relativamente grandes (cactus y euphorbias columnares, aloes grandes) crecen en la naturaleza a plena exposición solar. Sin embargo la mayoría de las suculentas son plantas un poco más pequeñas y viven en la naturaleza protegida bajo la sombra de árboles y arbustos y por ello deben ser cultivadas a media luz (radiación solar del 70 al 50 %) (pág. 8).

### **Pronósticos**

Los pronósticos son predicciones del futuro, en este caso de la demanda de la microempresa. Existen distintos tipos de pronósticos basados en series de tiempo, los cuales se muestran a continuación:

En el análisis de series de tiempo, se intentan aislar los patrones que surgen con mayor frecuencia. Éstos incluyen los siguientes:

1. Tendencia. Se refiere a la proclividad de una serie de tiempo a exhibir un patrón estable de crecimiento o de declive. [...]
2. Estacionalidad. Un patrón estacional es aquel que se repite en intervalos fijos. En las series de tiempo, generalmente pensamos en el patrón que se repite cada año, aunque también son comunes los patrones estacionales mensuales, semanales y diarios. [...]
3. Ciclos. La variación cíclica es similar a la estacionalidad, excepto porque la duración y la magnitud del ciclo pueden variar. [...]
4. Aleatoriedad. Una serie aleatoria pura es aquella en la que no existe un patrón reconocible para los datos. [...] (Nahmias, 2007, pp. 57-59).

Entre los pronósticos más usados para datos aleatorios son el promedio móvil simple y suavización exponencial. Para datos con estacionalidad está la regresión con estacionalidad. Para datos con tendencia, es el modelo de suavización exponencial con tendencia. Por último, para datos con tendencia y estacionalidad el método suavización exponencial *winters*.

Los pronósticos bajo el método *winters* según los autores Chopra y Meindl (2008) “Este método es adecuado cuando el componente sistemático de la demanda tiene un nivel, una tendencia y un factor estacional” (p. 201).

Obtenido el pronóstico, se calcula el error que existe para valorar su utilidad. “El término error se refiere a la diferencia entre el valor de pronóstico y lo que ocurrió en realidad” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 480). Uno de los errores más calculados son el MAD.

La desviación absoluta media (MAD; *mean absolute deviation*)

...se utilizaba con mucha frecuencia en el pasado, pero posteriormente fue reemplazada por la desviación estándar y las medidas de error estándar. En años recientes, la MAD regresó por su simplicidad y utilidad al obtener señales de rastreo. La MAD es el error promedio en los pronósticos, mediante el uso de valores absolutos. Es valiosa porque, al igual que la desviación estándar, mide la dispersión de un valor observado en relación con un valor esperado.

La MAD se calcula utilizando las diferencias entre la demanda real y la demanda pronosticada sin importar el signo. Es igual a la suma de las desviaciones absolutas dividida entre el número de puntos de datos o, en forma de ecuación (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 481).

El cálculo del error MAD se muestra en la Figura 18. Cálculo error.

**Figura 18. Cálculo error**

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

Nota: Libro Administración de Operaciones Producción y cadena de suministro, Richard Chase et al, 2009, p. 481.

Dónde:

A: Demanda real

F: pronóstico

t: Periodo

n: Número total de periodos

## Punto de Equilibrio

El análisis de punto de equilibrio encuentra

...el valor de un parámetro que hace iguales a dos elementos. El punto de equilibrio  $Q_{BE}$  se determina a partir de ecuaciones matemáticas, como los ingresos y costos de un producto o el abasto de materiales y parámetros de oferta y demanda, u otros parámetros que impliquen el parámetro  $Q$ . El análisis del punto de equilibrio es fundamental para evaluar decisiones de fabricar o comprar, por ejemplo (Blank & Tarquin, 2012, p. 341).

El punto de equilibrio de una empresa calcula el momento en que esta no tiene ni pérdidas ni ganancias según la cantidad de productos que debe vender. Se calcula tomando los costos fijos totales.

Según los autores Blank y Tarquin (2012) “El componente de costo fijo es en esencia una constante para todos los valores de la variable, por lo que no cambia en un rango amplio de parámetros de operación, como nivel de producción o tamaño de la fuerza de trabajo” (pp.341-342).

Los costos variables cambian con el nivel de producción, “...el tamaño de la planilla laboral y otros parámetros. Con frecuencia es posible reducir los costos variables con diseños de productos perfeccionados, eficiencia de fabricación, calidad y seguridad mejoradas, y volumen de ventas más elevado” (Blank & Tarquin, 2012, p. 342).

El precio unitario del producto o utilidad, el cálculo para el punto de equilibrio es la fórmula de la Figura 19. Cálculo punto de equilibrio.

### Figura 19. Cálculo punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Nota: Libro Ingeniería Económica, Lenand Blank y Anthony Tarquin, 2012, p. 342.

## Pymes

Según Pymes Costa Rica (2016):

Se entiende por pequeñas y medianas empresas (PYMES) toda unidad productiva de carácter permanente que disponga de los recursos humanos, los maneje y opere, bajo las figuras de persona física o de persona jurídica, en actividades industriales, comerciales, de servicios o agropecuarias que desarrollen actividades de agricultura orgánica (párr. 1).

A continuación se muestra en la Figura 20. Cálculo tipo de pymes el cálculo para determinar el tipo de pymes que es la empresa.

**Figura 20. Cálculo tipo de pymes**

**Conozca el Tamaño de su Empresa**

¿Qué es una PYME? ¿Qué es la condición PYME? **Tamaño de una empresa** PYME Registrada

El tamaño se determina mediante la ponderación matemática de una fórmula que las clasifica según actividad empresarial, y que contempla al personal promedio contratado en un periodo fiscal, el valor de los activos, el valor de ventas anuales netas y el valor de los activos totales netos.

Dependiendo del resultado de dicha fórmula, la empresa se clasifica como:

- Microempresa si el resultado es igual o menor a 10.
- Pequeña Empresa si el resultado es mayor que 10 pero menor o igual a 35.
- Mediana Empresa si el resultado es mayor que 35 pero menor o igual a 100.

**Clasificación de PYME**

Sector de la Empresa Comercio

# Personal Promedio Empleado 4

Valor de Ventas Anuales Netas (\$)

Valor de los Activos\* (\$)

\*Para el Sector Industrial colocar el valor de los Activos Fijos  
\*Para los Sectores Comercio, Servicios y TIC colocar el valor de los Activos Totales.

Calcular Limpiar

Valor de P 4

Tamaño MICRO Empresa

Nota Pymes Costa Rica, 2016.

Al respecto se indica que:

Costa Rica es el país de América Latina con la definición más rigurosa de lo que son las micro-, pequeñas y medianas empresas (Mipymes). Aquí va una síntesis de la definición contenida en la Ley 8262, en vigencia hace más de diez años para el fortalecimiento de este sector.

Para empezar, se debe partir si la empresa pertenece a la industria (puede ser agro-industria), comercio o servicios.

Luego, se tiene que saber el número de empleados, ventas y activos del último periodo fiscal. Esta información se computa en un índice al que se le aplican ciertos intervalos para clasificar el tamaño de las empresas (Soto, 2012, párr. 1-2-3).

Partiendo de lo descrito anteriormente se tiene que las pymes se dividen en microempresa, pequeña empresa y mediana empresa.

La figura anterior obtenida del sitio web Pymes Costa Rica (2016) muestra el cálculo para determinar el tipo de pyme según el tamaño de la empresa y para Terra Plantas se tiene que es una microempresa.

### **Rentabilidad**

Al respecto, se indica que:

Si hay una palabra que entre en el mundo directivo se usa tanto o [sic] más que la de “beneficio” esa es la de “rentabilidad”. Quizás existe una referencia intuitiva hacia dicho concepto por eso se habla de que la empresa debe ser por encima de todo “rentable”. También se dice que todas las inversiones deben buscar rentabilidad (Eslava, 2003, p. 97).

### **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

“La tasa interna de retorno que conocemos por TIR es uno de los índices que más aceptación tiene dentro del público porque mide la rentabilidad de una inversión...” (Currea, s.f, p. 237).

### **Terrarios**

La Real Academia Española [RAE] (2017) define terrario como “Instalación adecuada para mantener vivos y en las mejores condiciones a ciertos animales, como reptiles, anfibios, etc.” Y según el Diccionario Oxford University Press, (2017) “Instalación en la cual se mantienen artificialmente las condiciones de hábitat adecuadas para ciertos animales de tierra, especialmente reptiles y anfibios, o plantas.”

Los terrarios son mini jardines en un frasco decorados con plantas suculentas y cactus, que son ideales para colocar dentro de los hogares y a su vez requieren pocos cuidados.

### **Valor Actual Neto (VAN)**

“El valor presente neto, VPN es el más utilizado porque pone en pesos de hoy tanto los ingresos como los egresos futuros, lo cual facilita la decisión desde el punto de vista financiero, de realizar o no un proyecto” (Currea, s.f, p. 197). En la tesis se calculó bajo el nombre de valor actual neto.

Si el  $VPN > 0$

...el proyecto es bueno, porque en pesos de hoy, los ingresos son mayores que los egresos, si el  $VPN < 0$  significa que en pesos de hoy los ingresos son menores que los egresos y por lo tanto el proyecto no debe realizarse, y si el  $VPN = 0$  los ingresos serán iguales a los egresos y financieramente le será indiferente al inversionista.

### **Ventajas Competitivas**

Las ventajas competitivas según Porter se dividen en líder por costos y diferenciación, a continuación de detalla cada una de ellas.

La primera es líder en costos. Este enfoque estratégico busca:

...la reducción de costos, con base en la experiencia, sobre todo; así, la importancia puede estar en mantener una vigilancia estrecha de los costos en áreas como investigación y desarrollo, operación, ventas y servicio. El objetivo es que una gran compañía tenga una estructura de bajo costo comparada con sus competidores (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, p. 146).

La segunda ventaja competitiva es diferenciación. “La compañía que sigue una estrategia de diferenciación intenta ofrecer algo único en la industria en términos de productos o servicios”. (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, p. 146).

### **Visión**

La visión de una empresa es lo que quiere ser, según Koontz et al (2012) “También determina la dirección de la organización al responder a la pregunta: ¿Qué queremos llegar a ser?” (2012, p. 133).

## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

En el siguiente capítulo se buscó determinar la manera mediante la cual se lleva a cabo la recolección y medición de los datos relevantes para resolver el problema planteado y establecer el desarrollo del estudio en la microempresa Terra Plantas, se detalló el enfoque de la investigación, el alcance, la muestra, las variables o unidades de análisis, los instrumentos, el proceso de recolección de datos, el método de análisis, el cronograma y presupuesto.

### **Enfoque de la Investigación**

El enfoque cuantitativo es aquel basado en resultados de carácter numérico. “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar” (Hernandez, Fernández & Baptista, 2014, p. 4).

El presente proyecto realizado en la microempresa Terra Plantas utilizó el enfoque cuantitativo ya que su estudio se basa en datos numéricos, es secuencial, probatorio y analiza una realidad objetiva, también el uso de variables utilizadas para las mediciones buscan el origen y la solución al problema.

### **Alcance de la Investigación**

Según Hernández et al (2014) “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (p.95). La investigación se basó el alcance explicativo ya que busca enfocarse en la causa raíz que genera el problema.

### **Muestra de la Investigación**

Según Hernández et al (2014):

Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. Se utilizan en diversas investigaciones cuantitativas y cualitativas (p.189).

La investigación utilizó la muestra no probabilística ya que se tomaron los registros realizados a la cantidad de pedidos no entregados por la microempresa Terra Plantas y se manejó una hoja de registro para anotar las existencias disponibles, y dañados en la materia prima. Dado que se trabajó específicamente con registros de cantidades de distintas materias primas, no se realizó tamaño de muestra ya que se utilizó el registro diario de la microempresa.

La muestra probabilística en la cual se tomaron los tiempos del proceso de reproducción de las suculentas y elaboración de terrarios. Para la reproducción de plantas se tomó una premuestra de cien y luego se determinó el cálculo de la muestra real. Para el proceso de elaboración de terrarios se tomó una premuestra inicial de 50 tiempos, los cuales son la base para el cálculo de la muestra.

Esta es una muestra de población infinita en ambos casos debido que la empresa desconoce las cantidades a trabajar. El cálculo de la muestra está continuación en la Figura 21.

#### **Figura 21. Cálculo muestra**

$$N_o = \left( \frac{Z_t \sigma}{d} \right)^2$$

Nota: libro elementos de estadística descriptiva, Miguel Gómez B, 2008, p. 433

Dónde:

$Z_t$  = Valor de z, nivel de confianza (1-  $\alpha$ )

$\sigma$  = Desviación estándar

d = Error

#### **Variables o Unidades de Análisis**

Según Hernández et al (2014) “Asegurarnos de que las variables pueden ser medidas, observadas, evaluadas o inferidas, es decir, que de ellas se pueden obtener datos en la realidad” (p.118). Las variables son aquellas que permiten obtener las mediciones necesarias para determinar las causas que ocasionan el problema a estudiar; en este caso las variables analizadas son cantidad y tiempo para calcular las muestras.

A continuación en la Tabla 6 se detalla la descripción de las variables, las cuales se encuentran bajo el título de objetivos, estos son cantidad y tiempo, el concepto de cada una, también el cómo utilizarla y, por último, los instrumentos a utilizar para su recolección.

**Tabla 6. Tabla de variables de análisis**

Objetivos	Conceptual	Operacional	Instrumental
<b>Cantidad</b>	Según la Real Academia Española “Cierta número de unidades”(2017)	Conteo de plantas muertas y en buenas condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de recolección de datos</li> <li>• Lapicero</li> </ul>
<b>Tiempo</b>	Según la Real Academia Española “Parte de la secuencia de sucesos”(2017)	Duración del proceso de reproducción de las plantas (cuello de botella)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de recolección de datos</li> <li>• Lapicero</li> <li>• Cronometro</li> </ul>

Nota: Amanda Gómez Merayo

La tabla de variables de análisis detalla cual es el uso de cada objetivo y en el caso de la cantidad se va a anotar las cantidades de plantas, para que la microempresa conozca la cantidad de materia prima disponible para la venta y producción; además, el tiempo para medir la duración del proceso de reproducción, especialmente de siembra de la planta para estimar el tiempo de ciclo y el proceso de elaboración de terrarios.

### **Instrumentos**

Los instrumentos son todos aquellos que se utilizan para la recolección de los datos para la realización del proyecto, Según Hernández et al (2014) “Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (p.118).

En este caso se van a utilizar hojas de recolección de datos para anotar las cantidades de materia prima de la empresa; se realizará la obtención de los datos al inicio del día de lunes a sábado (la hoja de registros se encuentra en el Apéndice A. Hoja de recolección de datos.; también se utilizaron los registros de los pedidos realizados a la empresa, cuáles fueron entregados y cuáles no llegaron al cliente.

En cuanto al estudio de tiempo para la toma de la muestra tanto del proceso de reproducción de plantas suculentas como del proceso de elaboración de terrarios, este se muestra en el Apéndice B. Cálculo de tiempos se tiene la hoja de anotación de los tiempos muestreados en el proceso de reproducción de plantas, la siembra y el proceso de elaboración de terrarios.

En la Tabla 7 de instrumentos, se tienen los indicadores; en este caso son tres, la cantidad de materia prima y de producto terminado y el tiempo de siembra. Las herramientas para obtener las cantidades y los tiempos, consiste en las hojas de recolección de datos, una para cada indicador; asimismo, los registros, en el caso del producto terminado, y el cronómetro para los tiempos. Se indican los recursos requeridos para realizar la recolección de los datos necesarios para cada indicador y, por último, los beneficios esperados con estas mediciones y cuál es la razón de ser medida.

**Tabla 7. Tabla de instrumentos**

Indicador	Herramienta	Recursos requeridos	Beneficios esperados
<b>Cantidad de materia prima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas de recolección de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anotador (persona)</li> <li>Materiales (hojas de recolección de datos)</li> <li>lapicero</li> <li>Inventario</li> </ul>	Se mide para conocer las cantidades de materia prima que se tienen disponibles para realizar la producción y establecer una cantidad promedio.
<b>Cantidad de producto terminado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoja de registro</li> <li>Programa de Excel</li> </ul>	Determinar la cantidad de pedidos que son realizados y entregados al cliente y realizar una comparación entre la materia

Indicador	Herramienta	Recursos requeridos	Beneficios esperados
			prima y los pedidos.
<b>Tiempo de reproducción de las plantas (la siembra)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas de recolección de datos</li> <li>• cronómetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotador (persona)</li> <li>• Lapicero</li> </ul>	Establecer el tiempo de ciclo del proceso de reproducción de las plantas.

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Proceso para Recolección de Datos

Observación de la situación actual: Las observaciones del funcionamiento actual de la empresa se efectuó, tomando en cuenta el proceso de compras de materia prima, la elaboración de los terrarios y la obtención del producto terminado y entregado al cliente. Esto para determinar la forma de operar.

Hoja de recolección de datos: Se elaboraron hojas que permitan la recolección y anotación de datos observados en la microempresa, de forma tal que la información sea de ayuda para el análisis del proyecto, estas hojas son la utilizadas para tomar las muestras en las cantidades de materia prima y también para la realización de tablas de análisis.

Registros: Se recolectaron los registros con los que cuenta la empresa sobre materia prima y producto terminado, para analizar y depurar la información relevante al proyecto. Estos fueron utilizados para el diagnóstico del proyecto.

Cronómetro: Se usó el cronómetro para la toma de tiempos al proceso de reproducción de plantas suculentas y al proceso de elaboración de terrarios, al cual se le aplicó el muestreo. Estos fueron utilizados para determinar el tiempo de ciclo de ambos procesos.

### **Método de Análisis**

El método de análisis de los datos obtenidos corresponde a la herramienta de Excel en la cual se ingresaron las cantidades de materia prima, producto terminado y los registros que se consideran pertinentes para el desarrollo del proyecto, en dicho programa se obtuvieron cálculos para analizar el comportamiento de los datos.

Para estimar las cantidades de materia prima con las que cuenta la empresa y las cantidades de pedidos realizadas, se promediaron estas cantidades y se compararon, también se utilizaron tablas que permitieron ver el comportamiento de la materia prima por mes. La variable de tiempo también fue utilizada en Excel para promediar los tiempos del proceso muestreado.

## **Cronograma**

Para definir el cronograma de actividades, se realizó la estructura de descomposición del trabajo el cual consta de un mapa conceptual dividido por los capítulos del proyecto y por sus actividades, las cuales son llamadas entregables, también se elaboró un diagrama Gantt en el cual se muestran los entregables definidos en el WBS y su duración.

### **Descomposición del trabajo (WBS)**

Consiste en:

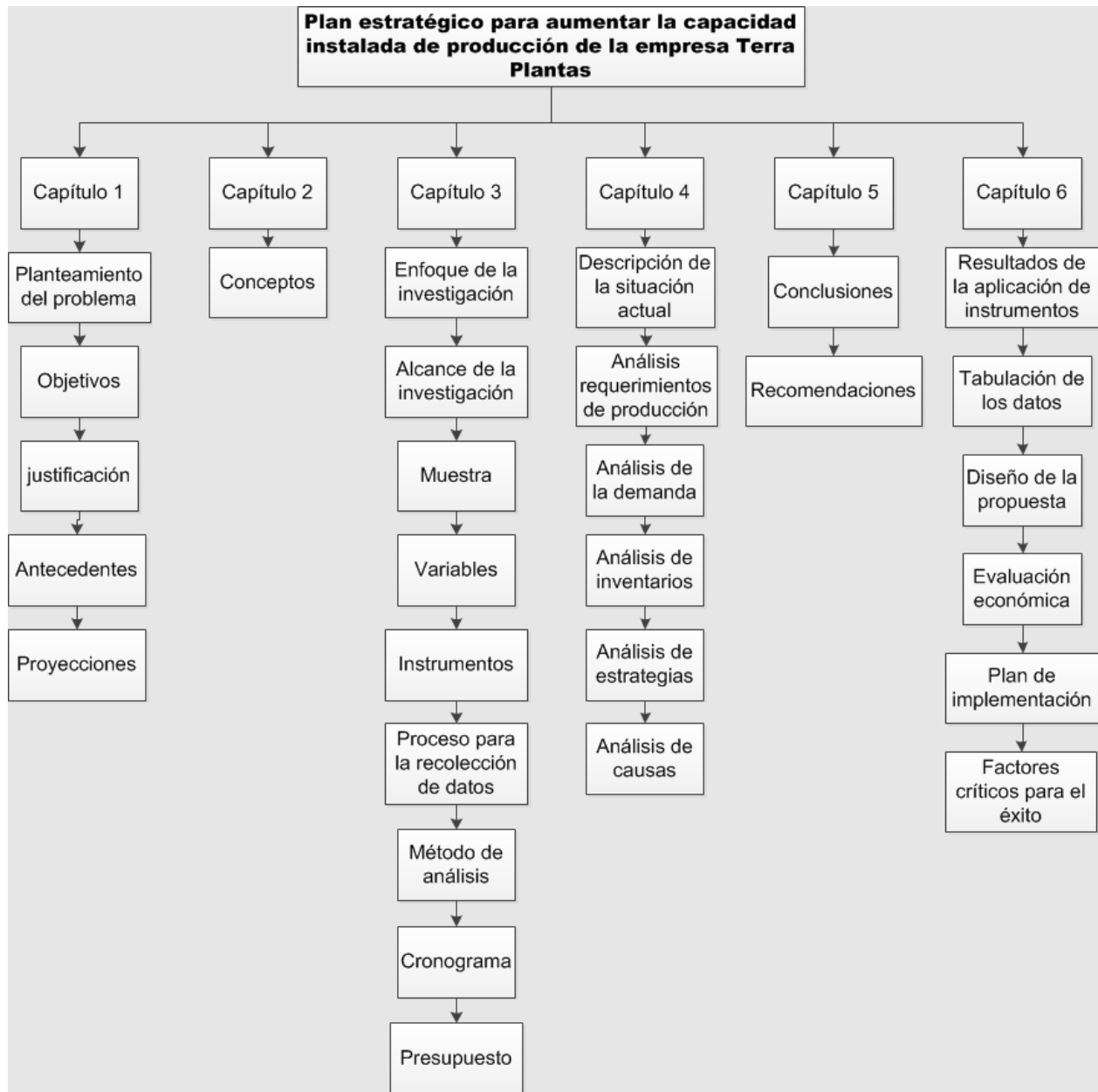
Una técnica empleada para la administración del tiempo de proyecto refiere a planear las actividades como una serie de etapas. Todas las etapas incluirán paquetes de trabajo, los cuales se conforman a su vez por actividades. De forma similar cada actividad se descompone en un grupo de tareas. La tarea es la unidad fundamental de trabajo ( Torres, et al, 2014, p. 219).

La estructura mostrada a continuación en la

Figura 22 consta de seis capítulos que contiene el documento con la propuesta para la microempresa Terra Plantas, con el fin de reducir los faltantes de materia prima y producto terminado y aumentar la capacidad instalada de producción.

- En el capítulo uno se tiene los entregables de planteamiento del problema, objetivos, justificación, antecedentes y proyecciones.
- El capítulo dos los conceptos relevantes en relación con el análisis de los datos y el plan estratégico de procesos a desarrollar.
- Para el capítulo tres el enfoque de la investigación, alcance de la investigación, muestra de la investigación, variables, instrumentos, proceso de recolección de datos, método de análisis, cronograma y el presupuesto.
- El capítulo cuatro se encuentran los entregables de descripción de la situación actual con los procesos de producción, el análisis de requerimientos de producción de materia prima y de espacio para el desarrollo de las actividades productivas, análisis de la demanda, análisis de inventarios, análisis de las estrategias competitivas de la microempresa, análisis de las causas del problema.
- En el capítulo cinco se tienen las conclusiones y recomendaciones del capítulo cuatro.
- Por último, el capítulo seis se desglosa en los resultados de la aplicación de los instrumentos, la tabulación de los datos, el diseño de la propuesta donde se desarrolla el plan estratégico de producción para la microempresa, la evaluación económica con el cálculo para medir la rentabilidad del proyecto, el plan de implementación y, por último, los factores críticos para el éxito.

**Figura 22. Mapa WBS del proyecto en la microempresa Terra Plantas**



Nota: Amanda Gómez Merayo

### Diagrama Gantt

“Un diagrama de programación de Gantt se utiliza para realizar el seguimiento de los trabajos en curso. Indica los trabajos que cumplen el programa y los que están adelantado o atrasados respecto a lo programado” (Heizer & Render, 2008, p. 211).

El diagrama Gantt se encuentra en la

Figura 23 y detalla las actividades según los capítulos cuatro, cinco y seis así como su duración en semanas y la ilustración gráfica de estas semanas, se tiene en total para la entrega de estos capítulos mencionados diez semanas.

Los capítulos uno, dos y tres se realizaron en seis semanas, con una duración de dos semanas para el desarrollo de cada uno. Los cuales se encuentran detallados en la

Figura 22 del mapa WBS del proyecto de la empresa Terra.

Entre las actividades están la descripción de la situación actual de Terra Plantas, con una duración de una semana; el análisis de requerimientos de producción duró dos semanas mostradas en el diagrama, el análisis de la demanda, el análisis de los inventarios, el análisis de las estrategias de la empresa y el análisis de causas; todas estas actividades duran una semana cada una, las conclusiones y recomendaciones con una duración de una semana y forman parte del capítulo cuatro.

Por último, el capítulo seis con el diseño de las propuestas que tomará dos semanas y la evaluación financiera con una semana y por último el plan de implementación.

**Figura 23. Diagrama Gantt proyecto en la microempresa Terra**

Diagrama Gantt											
		Semanas									
Actividades	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descripción de la situación actual Terra	1 semana	■									
Análisis de requerimientos de producción	2 semanas		■	■							
Análisis de la demanda	1 semana				■						
Análisis de inventarios	1 semana				■						
Análisis de estrategias de la empresa	1 semana				■						
Análisis de causas	1 semana					■					
Conclusiones	1 semana						■				
Recomendaciones	1 semana						■				
Diseño de la propuesta (Plan estratégico de producción)	2 semanas							■	■		
Evaluación financiera	1 semana									■	
Plan de implementación	1 semana										■

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Presupuesto

El presupuesto con el que cuenta son los costos de dicho proyecto corresponden al publicista, ya que se busca rediseñar la plataforma de ventas de la microempresa y trabajarlo por medio de internet, también el analista del problema, tomando el costo por hora empleada en el trabajo; esto es tres horas diarias en un total de veintidós semanas. El costo por hora es de ¢3 278,10 obtenido del costo mensual de ¢ 629 395,00 en jornada ordinaria. Ello fue obtenido del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en la lista de salarios para el año 2017 segundo semestre. A continuación se tiene la

Tabla 8 con los costos totales para la elaboración del proyecto, los cuales son de ¢1 289 121,41

**Tabla 8. Tabla de presupuesto proyecto**

<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Cantidad de semanas</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Total de costos</b>
<b>Analista</b>	21	¢ 629.395,00	¢1.239.121,41
<b>Publicista</b>	-	-	¢50.000,00
<b>Total</b>			<b>¢1.289.121,41</b>

Nota: Amanda Gómez Merayo

Definido el tipo de investigación y la información relevante, se procede a iniciar con el diagnóstico de la microempresa, para establecer las causas que generan el problema investigado. Este es el capítulo IV análisis de la situación actual.

## **CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En el capítulo en estudio de la situación actual, se desarrolló el diagnóstico mediante el uso de herramientas ingenieriles para describir y analizar la forma de operar, también se tuvo el análisis de las variables para el plan estratégico que mejor se ajuste a la microempresa para lograr su crecimiento.

Mediante esta investigación, se buscó dar una solución a las inconformidades actuales. El problema es la falta de capacidad instalada para el proceso de elaboración de terrarios y reproducción de plantas suculentas. También con lo analizado en este capítulo, se dan los insumos necesarios para los siguientes capítulos de conclusiones y recomendaciones y el último capítulo de la propuesta de mejora.

En el presente capítulo se inicia con la elaboración del mapa conceptual para el análisis de la situación actual de la microempresa Terra Plantas, donde se describen los pasos a seguir para la investigación en tres etapas, iniciando por la etapa del antes, la etapa del durante y la etapa del después.

### **Mapa Conceptual para el Análisis de la Situación Actual de la Microempresa Terra Plantas**

#### **Etapas del antes**

En esta etapa se determina el problema de la microempresa, los hechos relevantes con los objetivos de estudio, la justificación, las generalidades de Terra Plantas, y las proyecciones con las ventas.

#### **Etapas del durante**

Se inicia por definir el producto que son los terrarios y sus características. La descripción de la situación actual con base al funcionamiento global con un mapeo de procesos a nivel de toda microempresa. También el análisis de los procesos realizados, donde se describe la reproducción de plantas suculentas y la elaboración de los terrarios mediante un diagrama de proceso y un diagrama de flujo para su mayor comprensión.

El análisis de requerimientos de producción describe la materia prima necesaria para realizar los terrarios, la clasificación ABC de las plantas para conocer las más demandadas, los requerimientos de espacio para las producciones por espacio disponible, y por último los MRP 1 y 2. Esto para definir los materiales a los cuales la microempresa debe prestar su atención, según lo requerido por el cliente.

Asimismo, se evidencia el análisis de la demanda donde se aplicó la encuesta para estimar el mercado meta, los incrementos de la demanda, el punto de equilibrio para determinar si la microempresa lo alcanza o tiene pérdidas y el cálculo de la rentabilidad de los productos plantas y terrarios.

Además, el análisis de inventario es para analizar a profundidad el manejo de la cadena de suministro, contemplando las compras y los inventarios tanto de materia prima como de producto terminado y el desarrollo del modelo de EOQ, para conocer las cantidades de producto a solicitar al proveedor, cuánto y cuándo realizarlo, para definir la forma de administrar los inventarios.

Luego se presenta el análisis de estrategias de la microempresa, en el cual se describen las ventajas competitivas de liderazgo por costos y diferenciación de producto en la cual se compara a Terra Plantas con la competencia directa. También el *benchmarking* para comparar la microempresa con otros viveros de plantas suculentas y cactus.

Por último, se tiene el análisis de causas, el cual se realizó mediante el diagrama Ishikawa donde se enlistan las causas del problema, el diagrama de Klee, el diagrama de Pareto donde se determinan las causas que genera el 80% del problema, el diagrama causa y efecto y la clasificación de causas.

### **Etapas del después**

En esta última etapa se realiza el diseño de las propuestas de mejora, donde se determina el desarrollo del plan estratégico de producción, para lograr un crecimiento en la empresa; asimismo, se propone una misión y visión para esta, una estructura organizacional, los procesos de reproducción de plantas y elaboración de terrarios, la determinación de las capacidades y los requerimientos del invernadero y el área administrativa, la evaluación económica y el plan de implementación.

A continuación en la Figura 24. Mapa conceptual de la estrategia de la situación actual de la empresa, se describe cada paso realizado para el obtener el diagnóstico del funcionamiento actual.

**Figura 24. Mapa conceptual de la estrategia de la situación actual de la empresa**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Descrita la estrategia para el análisis de la situación actual se procede a iniciar con el capítulo IV de la investigación, se inicia por la descripción de la situación actual.

### **Descripción de la Situación Actual**

La microempresa Terra Plantas se dedica a la producción de terrarios para la decoración de espacios interiores y exteriores, los terrarios son elaborados utilizando envases de vidrio, madera y metal, y las decoraciones con la que son elaborados son piedras y arena de distintos colores, conchas, musgo, entre otras, las plantas a utilizar son suculentas y cactus.

Para iniciar por el análisis de la situación actual se definió el producto, seguido del mapeo de procesos de Terra Plantas y la descripción de los procesos de reproducción de suculentas, elaboración de un terrario.

#### **Definición del producto: el terrario**

El producto ofrecido por le microempresa Terra Plantas, corresponde a un terrario que consta de un minijardín con plantas suculentas y cactus en un envase de cristal, madera, metal, cerámica, entre otros, que se acompaña con decoración.

Según Oxford University Press, (2017) un terrario es: “Instalación en la cual se mantienen artificialmente las condiciones de hábitat adecuadas para ciertos animales de tierra, especialmente reptiles y anfibios, o plantas.”

#### **Características de los terrarios.**

La elaboración de los terrarios consiste en la colocación en un envase, generalmente de cristal, de plantas suculentas y cactus, decoradas con piedras y arena. Esto se evidencia en la Figura 25. Terrarios, la cual corresponde a producto. Estos terrarios son aptos para mantener dentro de la casa dado las siguientes características:

- Son elaborados con plantas que requieren pocos cuidados y se adaptan a espacios pequeños ya sea interiores o exteriores, esto porque su periodo de crecimiento tarda meses.
- Las suculentas y cactus son plantas que no necesitan el sol directo ni agua todos los días.
- Los envases en los que se elaboran son limpiados antes de plantar.

- El recipiente donde se elaboran los terrarios no requiere aberturas en el fondo sino que se crea el acondicionamiento para el drenaje en el fondo del mismo.
- La decoración a utilizar es piedra o arena no artificial para mantener en buenas condiciones las plantas y que permita la absorción del agua durante el riego en especial cuando se coloca arena como decoración.

**Figura 25. Terrarios**



Nota: Microempresa Terra Plantas

### **Diagrama de proceso**

Según Richard Chase et al (2009, p. 160) “Es esencial comprender cómo funcionan los procesos para poder asegurar la competitividad de una compañía”.

Este diagrama mostrado a continuación es la representación de un proceso de la microempresa mediante el uso de figuras, dibujos y texto, a continuación se tienen dos procesos, el primero es el proceso de elaboración de un terrario y segundo es el proceso de reproducción de plantas suculentas.

### **Diagrama de proceso elaboración de un terrario.**

El diagrama de proceso se encuentra en la Figura 26, pero para tener una mayor comprensión se desarrolló en la Tabla 9. Simbología diagrama de proceso de elaboración de un terrario se muestra la simbología utilizada para el desarrollo del diagrama de proceso de elaboración de terrarios, donde se define la imagen del documento, los envases, las plantas, la piedra, la tierra, la decoración, las cajas y el cliente.

**Tabla 9. Simbología diagrama de proceso de elaboración de un terrario**

Símbolo	Definición
	Documento
	Envase
	Planta
	Piedra
	Tierra
	Decoración
	Caja
	Cliente

Nota: Amanda Gómez Merayo

Anteriormente en la El diagrama de proceso se encuentra en la Figura 26, pero para tener una mayor comprensión se desarrolló en la Tabla 9. Simbología diagrama de proceso de elaboración de un terrario se muestra la simbología utilizada para el desarrollo del diagrama de proceso de elaboración de terrarios, donde se define la imagen del documento, los envases, las plantas, la piedra, la tierra, la decoración, las cajas y el cliente.

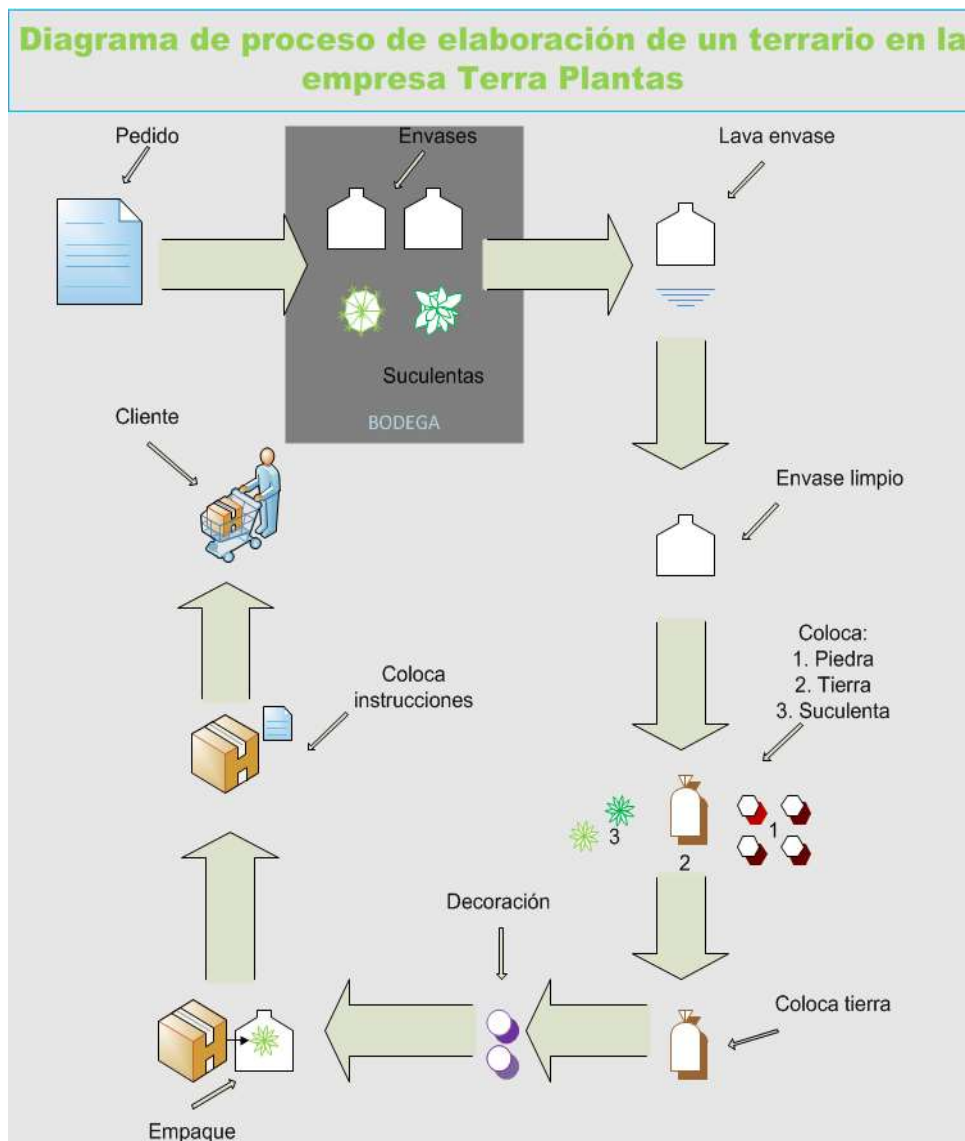
Tabla 9, se detalló la simbología (imagen y significado) utilizada para la elaboración de la Figura 26 del diagrama de proceso de elaboración de un terrario en la microempresa Terra Plantas, la cual es importante ya que permite conocer la representación de cada imagen en el diagrama de proceso,

Figura 28.

En la Figura 26, se describe el proceso de elaboración de un terrario, el cual inicia cuando se recibe el pedido por parte del cliente, luego en la bodega se selecciona el envase y la planta correspondientes según las especificaciones del cliente, se limpia el envase, se coloca primero la piedra y seguido de la tierra y por último la planta.

Una vez realizado esto se vuelve a colocar tierra para terminar de la plantar la suculenta, se decora según lo establecido por el cliente, se empaca en una caja, se colocan las instrucciones y el producto está listo para ser entregado.

**Figura 26. Diagrama de proceso elaboración de un terrario**



Nota: Amanda Gómez Merayo

En el diagrama anterior se describió la forma de elaborar un terrario por la microempresa Terra Plantas desde que el cliente solicita el producto; este es el inicio del proceso de elaboración de un terrario hasta que está listo y empacado para ser entregado al cliente final.

### Diagrama de proceso de reproducción de plantas suculentas.

Esta descripción inicia por definir en Tabla 10. Simbología diagrama proceso reproducción de plantas suculentas los símbolos de las figuras utilizadas para describir el proceso de reproducción de las plantas suculentas en las cuales se tienen: la planta madre, las hojas, en el envase para mezclar la tierra, la tierra, el carbón, el abono, la bandeja para la siembra, en envase con tierra abonada, el agua y por ultimo las suculentas en crecimiento.

**Tabla 10. Simbología diagrama proceso reproducción de plantas suculentas**

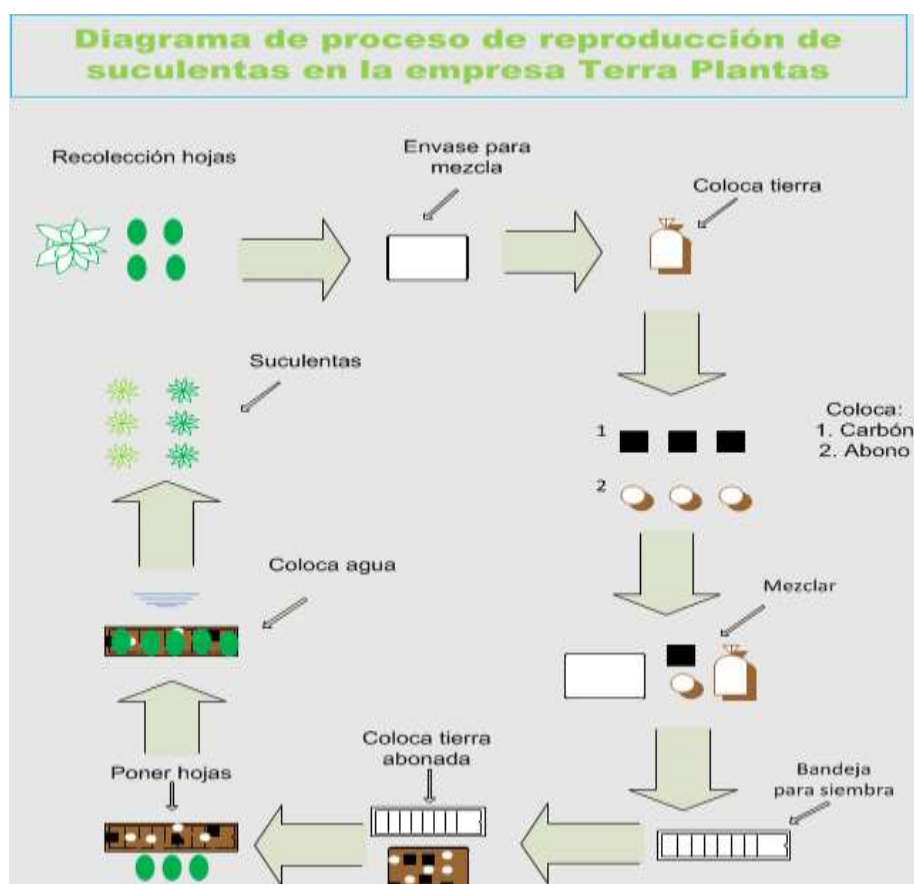
Símbolo	Definición
	Planta madre
	Hojas
	Envase para mezcla tierra
	Tierra
	Carbón
	Abono
	Bandeja
	Envase con tierra abonada
	Agua
	Suculentas

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la tabla anterior se detalló la simbología para el desarrollo del diagrama siguiente en la Figura 27. Diagrama proceso reproducción de plantas suculentas, el cual describe el proceso de reproducción de suculentas.

Se inicia por la recolección de las hojas de las plantas madres, se selecciona el envase para la mezcla al cual se le coloca la tierra, el carbón y el abono, se mezcla todo, luego se toma la bandeja de siembra y se coloca la tierra mezcla, las hojas y el agua, se deja para esperar a crecer las plantas.

**Figura 27. Diagrama proceso reproducción de plantas suculentas**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Definidos los procesos de elaboración de un terrario y reproducción de suculentas en el diagrama de proceso se procede a realizar el diagrama de flujo donde se describe de forma amplia cada uno de los procesos.

## **Diagrama de flujo**

“El diagrama de flujo de procesos el operario presenta el proceso desde el punto de vista de las actividades que realice el operario. Para efectos de analisis y para ayudar a detectar y suprimir las ineficiencias ...” (Raymonds, s.f, p. 122). Se realizó la descripción de dos procesos, el primero la elaboración de un terrario y el segundo de reproducción de suculentas.

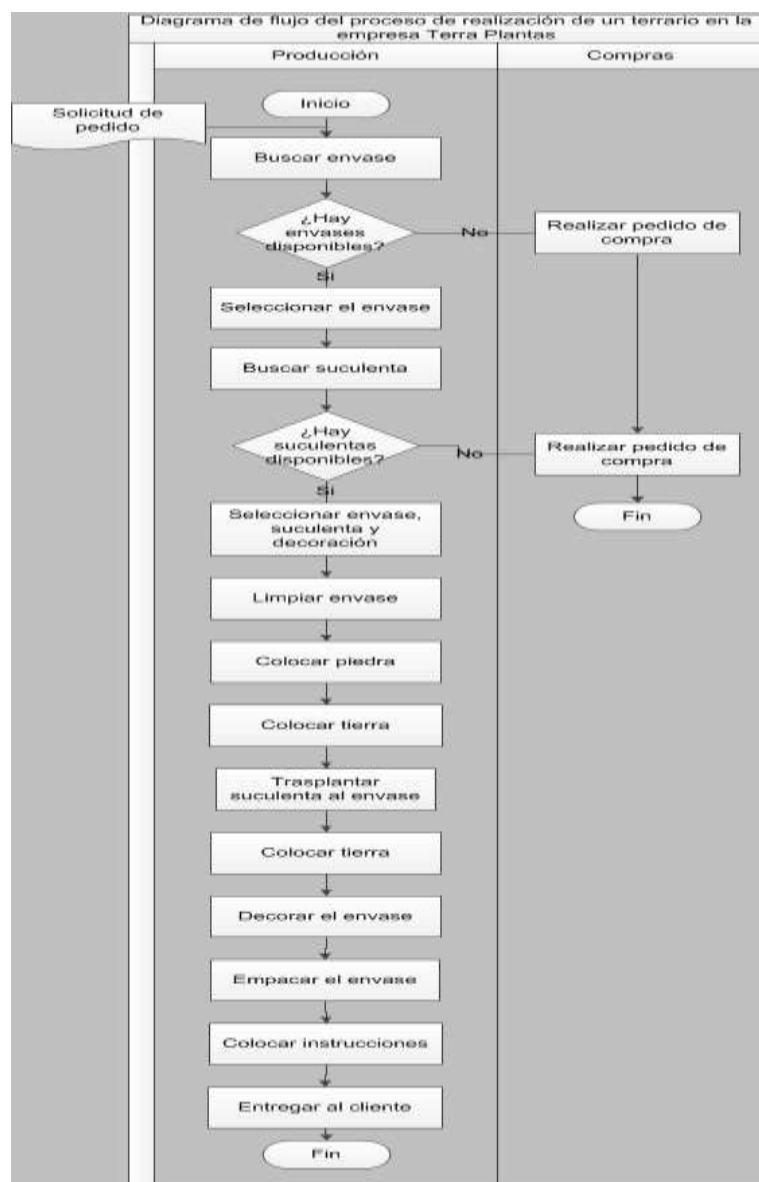
### **Diagrama de flujo de elaboración de un terrario en la microempresa Terra Plantas.**

El proceso de elaboración de un terrario se encuentra en la

Figura 28. El proceso inicia cuando se recibe la solicitud de elaboración de un terrario (el pedido).

Se buscan los envases y la planta y si se cuenta con ambos se seleccionan. En caso de no contar con el envase o la suculenta, se procede a realizar la solicitud para el proceso de la compra. Con el envase y la suculenta disponibles se procede a tomar la decoración. Se toma el envase y se limpia, luego se le coloca piedra y tierra. Se trasplanta la planta al envase. Se coloca nuevamente tierra. Se decora el envase. Se procede a empacar terrario en una caja de cartón. Se colocan las instrucciones y por último se entrega al cliente.

**Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de un terrario en la microempresa Terra Plantas.**



Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama de flujo describe el proceso de elaboración de un terrario con detalle cada paso del mismo, lo cual es importante ya que así se puede analizar la realización de las actividades. Se buscó que estas actividades sean desempeñadas de la forma correcta. También se definen y delimitan las tareas asignadas al operario lo cual permite verificar que las mismas sean llevadas a cabo como se les asigna.

Como se mostró en la

Figura 28, el proceso surge de un documento (el pedido del cliente) y se muestra el proceso de revisión de la materia prima que da como resultado el surgimiento de las órdenes de compra, en caso de que la microempresa no cuente con el solicitado por el cliente. El control que se realiza en la empresa con el inventario es de forma superficial, ya que se detecta un faltante de producto tras recibir el pedido del cliente y después de verificar si se cuenta con la existencia

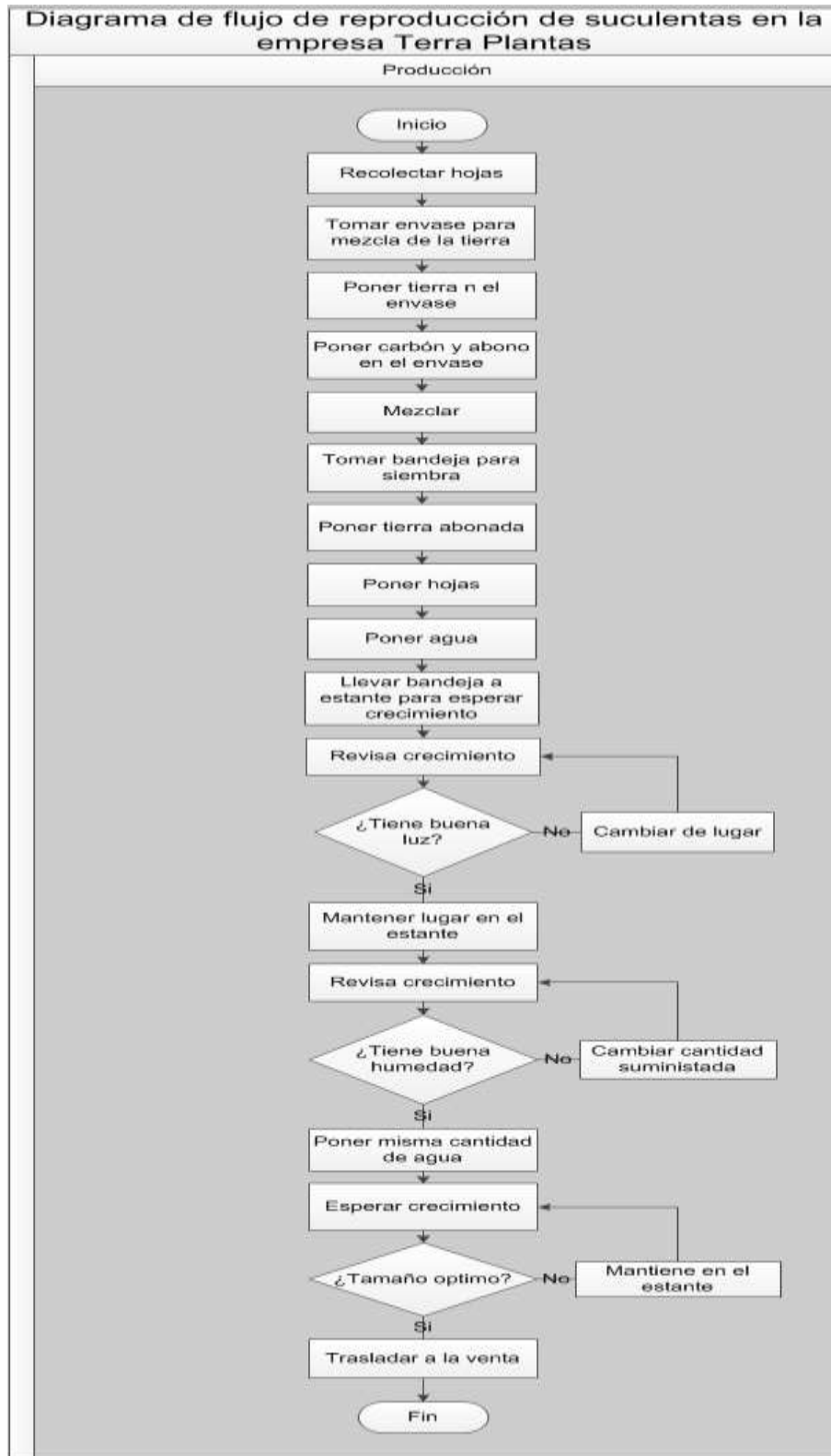
**Diagrama de flujo del proceso de reproducción de plantas suculentas en la microempresa Terra Plantas.**

Cabe resaltar que la reproducción de suculentas es un proceso lento ya que su crecimiento ronda los tres meses, para aquellas plantas más rápidas de crecer y otras duran seis meses o más. Pasado este tiempo, aquellas suculentas que logran un tamaño óptimo según lo estipulado por la microempresa, son llevadas a la venta. A continuación, en la

Figura 29. Diagrama de flujo reproducción de suculentas, se muestra el diagrama de flujo de la reproducción de una suculenta realizado por la microempresa Terra Plantas. Los pasos a seguir son los siguientes.

Se recolectan las hojas de la planta a reproducir. Luego se toma un envase para realizar la mezcla de tierra. Se toma la tierra limpia, el carbón y abono y se colocan en el envase. Seguidamente se mezcla la tierra con el carbón y el abono. Se toma la bandeja donde se colocan las hojas para reproducir. Se expande la tierra en la bandeja. Se toma la hoja y se coloca sobre la tierra. Se le coloca agua. Se lleva la bandeja a los estantes para esperar su crecimiento. Se revisa su crecimiento tomando en cuenta la luz y agua proporcionados. Si se encuentra en buen estado, según la luz, se mantiene la bandeja en el lugar establecido, de lo contrario se coloca en otro lugar. Si se mantiene en buen estado, según el agua suministrada, se le sigue colocando de igual forma; de lo contrario, se disminuye o aumenta la cantidad abastecida. Se espera su crecimiento. Si tiene un tamaño de 5x3 cm se traslada para la venta, pero si la planta aún no tiene dicho tamaño se sigue manteniendo en el estante esperando su crecimiento.

Figura 29. Diagrama de flujo reproducción de suculentas



Nota: Amanda Gómez Merayo

Según lo observado en el diagrama de flujo anterior, el área al cual se le ejecutan los controles, corresponden a la cantidad de luz y agua o humedad que las plantas reciben, pero dichos controles son elaborados de forma empírica y superficial, ya que el operario solamente con la observación determina el estado de la planta.

Dado este proceso de control, se buscó que se cumpla de mejor manera. Se destacan los insumos críticos para dicho proceso que son la luz y el agua.

### **Mapeo de procesos**

Según las autoras Gill y Vallejo (2008, p. 8) “El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización”. Para elaborar este diagrama se mapea toda la microempresa Terra plantas.

Para lograr una visión,

...en conjunto, que nos permita tener presente todo lo que es vital y lo que no lo es, resulta necesario realizar una clasificación. Ésta se hará de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte”. (Gill & Vallejo, 2008, p. 9).

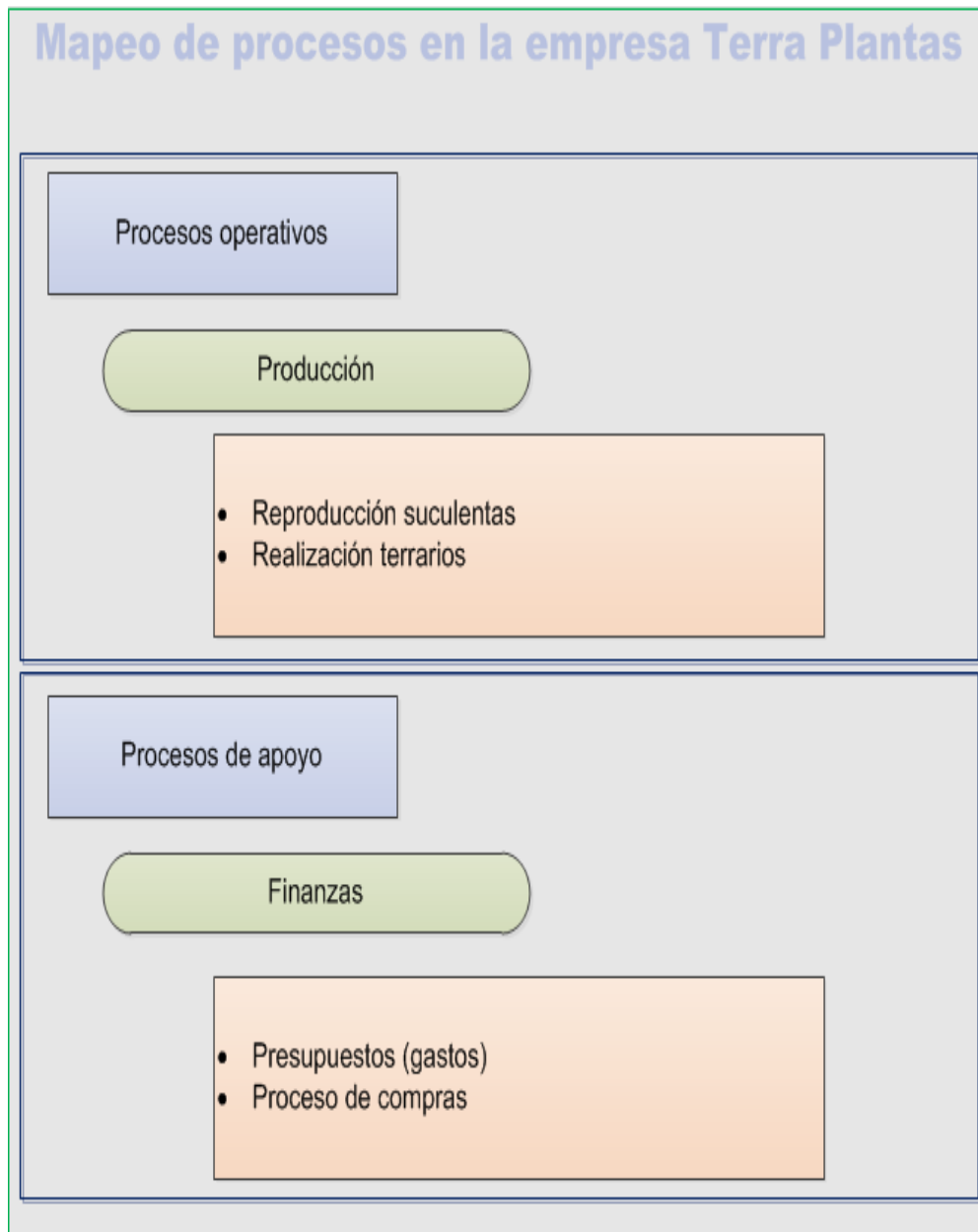
En el siguiente diagrama de la Figura 30 se muestra el mapeo de procesos en el cual se destacan tres tipos de procesos que son los que integran la empresa.

El primero a describir en el mapeo de procesos son los estratégicos, los cuales la empresa no tiene definidos. Estos procesos se deben implementar para dar una visión clara del crecimiento a Terra Plantas.

Los procesos operativos son aquellos en los cuales se destaca la producción y en estos se encuentra la reproducción de plantas suculentas y la elaboración de los terrarios. Estos procesos realizados por el operario.

Y por último, los procesos de apoyo que brindan soporte a los demás procesos, los cuales corresponden a las finanzas con los presupuestos disponibles, en los que se toman en cuenta los gastos asociados al funcionamiento; además, el proceso de compras que busca asegurarse de mantener las cantidades adecuadas de materia prima.

**Figura 30. Mapeo procesos microempresa Terra Plantas**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Según el diagrama anterior, se detallan los procesos realizados desde la planificación de estrategias para la empresa hasta la producción y las finanzas que controla los presupuestos.

Los procesos operativos se basan en la producción, para lo cual no se tiene un sistema de control. Entre los procesos de apoyo cuenta la parte financiera para regular los ingresos y gastos, también se encuentran las compras que se hallan establecidas en la empresa.

### **Cadena de valor**

Al respecto se indica que:

El profesor Michael Porter popularizó el modelo de la cadena de valor del proceso, que incluye las actividades principales de logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas, y servicio; a este proceso lo apoya la infraestructura de la empresa, así como la administración de los recursos humanos, la tecnología y las compras. (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, pp. 567-568).

Se detalla en la figura 31 **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** la cadena de valor para el proceso de elaboración de terrarios en la microempresa, la línea de color rojo representa la zona de impacto. Se contempla la orden de producción con los componentes de documento, de producción y hoja de pedido del cliente, elaborado por el operario el cual busca cumplir con los requerimientos del cliente. Como variables y atributos de tiempo, el tiempo de entrega, actividades relacionadas a costos la mano de obra y por último el indicador de cantidad de pedidos.

Para la compra de materia prima, se tiene como componente la orden de compra y el teléfono para contactar al proveedor; el requerimiento para el cliente interno es comprar la materia prima para la producción, como variables y atributos de tiempo el tiempo de entrega, actividades relacionadas a costos compra de la materia prima, la mano de obra y el servicio público.

Limpiar el envase tiene como componente el envase, el agua y el limpión; como requerimiento, busca mantener limpio el envase para plantar y como actividades relacionadas a costos se tienen los desperdicios.

Para la siembra, se tienen de componentes la tierra con carbón, el envase y la piedra, como variables y atributos de tiempo el tiempo de ciclo, actividades relacionadas a costos los desperdicios y por último el indicador tiempo de ciclo.

La decorar consta del terrario, la piedra o arena decorativa y como actividades relacionadas con costos se encuentran los desperdicios.

Para la actividad del empaque con los componentes del terrario finalizado, la caja, el relleno y las instrucciones. El requerimiento del cliente interno es empaquetar de forma que el terrario no se mueva en el transporte.

**Figura 31. Cadena de valor**

<b>Cadena de Valor para el proceso de elaboración de terrarios en la microempresa Terra Plantas</b>						
Actividades	Orden de producción	Compra de materia prima	Limpiar el envase	Siembra	Decoración	Empaque
Componentes	Documento de producción Hoja de pedido del cliente	Telefono	Envase Agua Limpión	Tierra con carbón Planta Piedra	Terrario Piedra o arena decorativa	Terrario Caja Relleno Instrucciones
Participantes Operativos	Operario	Operario	Operario	Operario	Operario	Operario
Requerimientos del Cliente Interno	Cumplir con el pedido del cliente	Comprar la materia prima para la producción	Mantener limpio el envase para plantar	Sembrar la planta en el envase	Decorar	Empacar de forma que el terrario no se mueva
Variables y Atributos Tiempo	Tiempo de entrega	Tiempo de entrega	Duración	Duración	Tiempo de ciclo	Duración
Actividades Relacionadas con Costos	Mano de Obra	Materia prima Mano de Obra Servicio público	Desperdicios	Desperdicios	Desperdicios	Desperdicios
Indicadores	Cantidad de pedidos	Cantidad pedida o producto pedido correcto	Estado del envase	Tiempo de ciclo	Cumple con los requerimientos	Empaque correcto

  
Zona de impacto






Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama anterior muestra el proceso de elaboración de un terrario con todos sus componentes para llevarse a cabo, también se tiene la zona marcada de color rojo, que corresponde a la zona de impacto, en la cual la microempresa se enfoca, dado que es de los pasos de mayor cuidado porque los terrarios se distinguen por su decoración.

### **Análisis de Requerimientos para la Producción de un Terrario**

Los requerimientos para realizar la producción de terrarios corresponden a las plantas suculentas y cactus, el envase, piedra, tierra, decoración. A continuación en la Tabla 11. Requerimientos producción, se muestran los requerimientos para la producción.

**Tabla 11. Requerimientos producción**

<b>Materia prima para el terrario</b>	<b>Especificación</b>	<b>Imagen</b>
<b>Planta suculenta</b>	Tamaño de la suculenta 5x3 cm	
<b>Envase</b>	Limpio de material cristal, madera, metal, entre otros	
<b>Piedra</b>	Piedra volcánica o de río cantidad según el envase	
<b>Tierra</b>	Tierra limpia cantidad según el envase	
<b>Piedra o arena decorativa</b>	Natural de color	

Nota: Amanda Gómez Merayo

Observada la tabla anterior, se describe la materia prima para elaborar el terrario, y se tiene como insumo crítico para el proceso, la elaboración de los terrarios las plantas suculentas y cactus por lo que adelante se van a describir.

## Descripción de la materia prima

Como descripción de la materia prima, se tiene como insumo básico las plantas suculentas y cactus. Según Santiago (2015, p. 13) “las plantas suculentas se distinguen por sus hojas, tallos o raíces carnosas”. Según lo citado, se tiene que estas plantas conservan grandes cantidades de agua. Los materiales necesarios para realizar la reproducción son las plantas madres, las bandejas para la reproducción, el envase para mezclar la tierra con el carbón y el abono orgánico, el agua y la luz.

- La planta suculenta madre: son aquellas suculentas que producen hijos o plantitas pequeñas en sus tallos, o plantas a las cuales se les extrae las hojas.
- Las bandejas para la reproducción: son bandejas con hoyos con aberturas para drenar en las cuales se colocan las hojas individuales. Las bandejas son de plástico o en el caso de la empresa utiliza también los cartones de huevo, y estos tienen 30 hoyos.
- Envase para mezclar: es un envase hondo donde se mezcla la tierra con el carbón, la meticulita, la perlita y la granza.
- La tierra: la tierra utilizada es tierra limpia.
- El carbón: el carbón a utilizar es orgánico.
- El abono: el abono utilizado es la meticulita, la perlita y la granza mezclado con la tierra. Una vez al mes se le colocan fertilizantes líquidos, todos disueltos en un litro de agua, lo cual está en la siguiente Tabla 12. productos abono.

**Tabla 12. productos abono**

Fertilizante (Marca)	Descripción
SERACSA	Clortosip 50 SC, Herzol 19.5% L, Serinale-500 50SC.
Green Garden	Fertilizante Foliar Concentrado

Nota: Amanda Gómez Merayo

- El agua: la cantidad de agua depende del tamaño de la planta.

Según Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas [ASYCS] (2010):

Estas plantas deben [sic], regarse durante los meses [sic] de crecimiento activo y reducir el riego al mínimo (una vez cada 7-15 días) mientras descansan. Entre [sic] estas plantas se incluyen las Haworthia, Gasteria, muchos Aloe, y Euphorbia nativas de Sudáfrica y otras regiones mediterráneas (pág. 6).

- La luz: la luz suministrada a las suculentas es solar.

Según Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas [ASYCS] (2010):

En general las plantas suculentas de tamaños relativamente grandes (cactus y euphorbias columnares, aloes grandes) crecen en la naturaleza a plena exposición solar. Sin embargo la mayoría de las suculentas son plantas un poco más pequeñas y viven en la naturaleza protegida bajo la sombra de árboles y arbustos y por ello deben ser cultivadas a media luz (radiación solar del 70 al 50 %) (pág. 8).

### **Clasificación ABC de productos**

Al respecto se indica que:

En ocasiones, una pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa. En este caso, sin importar la clasificación de la pieza, es posible mantener existencias suficientemente altas para evitar que se agote. Una forma de asegurar un control más estrecho es asignar a esta pieza una A o una B, clasificándola en una categoría aun cuando su volumen de dólares no garantice su inclusión (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 570).

En la siguiente

Tabla 13. Clasificación ABC clasificación ABC de la materia prima de la microempresa, las plantas suculentas que se determinó como el insumo crítico de la empresa y las cuales son, según la familia, la echeveria, la classula, el sedum, la haworthia, el aeonium, el jade, el graptopetallum, el aloe, el delosperma, graptosedum, la sedeveria, la gasteria, el kalachoe, el adromischus y el cactus.

**Tabla 13. Clasificación ABC de la materia prima plantas suculentas y cactus de la empresa Terra Plantas.**

Artículo	Precio	Consumo	valor de utilización	% Valor	Clasificación
Echeveria	₡1.300,00	87	₡113.100,00	12,34%	A
Crassula	₡1.300,00	63	₡81.900,00	8,94%	A
Sedum	₡1.300,00	63	₡81.900,00	8,94%	A
Haworthia	₡1.300,00	61	₡79.300,00	8,65%	A
Aeonium	₡1.300,00	59	₡76.700,00	8,37%	A
Jade	₡1.300,00	59	₡76.700,00	8,37%	A
Gaptopetallum	₡1.300,00	57	₡74.100,00	8,09%	A
Aloe	₡1.300,00	57	₡74.100,00	8,09%	A
Delosperma	₡1.300,00	47	₡61.100,00	6,67%	A
Graptosedum	₡1.300,00	45	₡58.500,00	6,38%	B
Sedeveria	₡1.300,00	38	₡49.400,00	5,39%	B
Gasteria	₡1.300,00	37	₡48.100,00	5,25%	B
Kalanchoe	₡1.300,00	12	₡15.600,00	1,70%	C
Adromischus	₡1.300,00	10	₡13.000,00	1,42%	C
Cactus	₡1.300,00	10	₡13.000,00	1,42%	C
		705	₡916.500,00		

Nota: Amanda Gómez Merayo

Según lo obtenido en la clasificación ABC se tiene que de las 15 clases de plantas 9 son los productos A de la empresa con una cantidad de 553 unidades; estas plantas en primer lugar corresponden a la echeveria, la classula, el sedum, la haworthia, el aeonium, el jade, el graptopetallum, el aloe y por último el delosperma. Estas son las más solicitadas por el cliente, por lo cual se debe tener en mayores cantidades.

También se tiene el graptosedum, la sedeveria, la gasteria, como productos B con una cantidad de 120 unidades.

Los productos C con 32 unidades son el kalachoe, el adromischus y por último el cactus. Esta clasificación ABC le permite ver a la empresa cuáles plantas son las más demandadas.

### Planeación de requerimiento de materiales (MRP I)

La planeación de requerimiento de materiales según Heizer y Render (2008) es “Una técnica de demanda dependiente que utiliza listas de materiales, inventarios, recepciones programadas y un programa maestro de producción para determinar las necesidades de materiales” (p. 153).

Para la producción de los terrarios se debe determinar la cantidad de materia prima necesaria para la producción según la capacidad de la empresa y los materiales necesarios para desarrollarla. A continuación se muestra la tabla 14, con los requerimientos de materiales y materia prima.

**Tabla 14. MRP I**

Material y materia prima	Descripción	Utilización por terrario	Cantidad por producción mensual
<b>Planta</b>	Una suculenta de tamaño 5x3 cm.	De 1 a 3 suculentas por terrario.	120 unidades colocando dos plantas por terrario.
<b>Envase</b>	Envase de cristal, madera, metal u otro completamente limpio.	1 unidad	60 unidades
<b>Piedra</b>	Un saco de piedra volcánica de 10 kilos o piedra de río de 2 kilos.	45 gramos	2700 gramos
<b>Tierra</b>	Un saco de tierra limpia oscura de 45 kilos.	96 gramos	5760 gramos
<b>Carbón</b>	Una bolsa de carbón orgánico de 30 gramos.	10 gramos	600 gramos
<b>Decoración</b>	Decoraciones en gravilla o arena y las presentaciones son en bolsas de 2 kilos.	12 gramos	720 gramos
<b>Caja</b>	Caja de cartón.	1 unidad	60 unidades
<b>Relleno caja</b>	Plástico para envolver	30 cm	180 cm

Material y materia prima	Descripción	Utilización por terrario	Cantidad por producción mensual
<b>tarjeta</b>	Tarjetas con instrucciones de cuidado.	1 unidad	60 unidades
<b>etiqueta</b>	Etiquetas en calcomanía con logo.	1 unidad	60 unidades

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Planeación de requerimientos de recursos (MRP II)

Esto es, según autores:

La planificación de las necesidades de materiales II es una técnica muy potente. Una vez que una empresa tiene un MRP en marcha, los datos de inventario se pueden completar con las horas de mano de obra, con el coste de los materiales (más que con la cantidad), con el coste del capital, o con prácticamente cualquier otro recurso. Cuando el MRP se utiliza de esta forma, se denomina normalmente MRP II, y la palabra necesidades es sustituida por recursos. MRP significa entonces planificación de recursos materiales (o planificación de recursos de fabricación) (Heizer & Render, 2008, p. 174).

A continuación en la tabla 15 está la lista de los recursos necesarios para el desarrollo de la producción de los terrarios en el cual se muestra la cuchara, el envase para mezclar la tierra, la mesa de trabajo, el recurso humano y el agua, se describe cada ítem, se detalla la cantidad necesaria y la cantidad requerida.

**Tabla 15. MRP II**

Material y materia prima	Descripción	Cantidad disponible	Cantidad necesaria
<b>Cuchara</b>	Dos cucharas de acero inoxidable una tipo convencional y otra con el mango doblado.	4 unidades	2 unidades
<b>Envase mezcla</b>	Un envase para mezclar la tierra con el carbón de 340 gramos.	1 unidad	1 unidad
<b>Mesa de trabajo</b>	Una mesa para realizar los terrarios	1 unidad	1 unidad
<b>Recurso humano</b>	Realización terrarios	1 unidad	1 unidad
<b>Agua</b>	Agua llovida recomendable.		De 8 ml a 12 ml

Nota: Amanda Gómez Merayo

La tabla anterior detalla los materiales y materia prima necesaria para la producción de elaboración de terrarios, si falta un material esta producción se ve afectada y en ocasiones no se cuenta con las plantas suculentas solicitadas por el cliente lo que dificulta la producción ya que son el insumo crítico. La producción mensual es de 60 terrarios los cuales son elaborados con plantas suculentas y pueden llevar de 1 a 3, dado la poca producción de plantas la microempresa debe comprarlas.

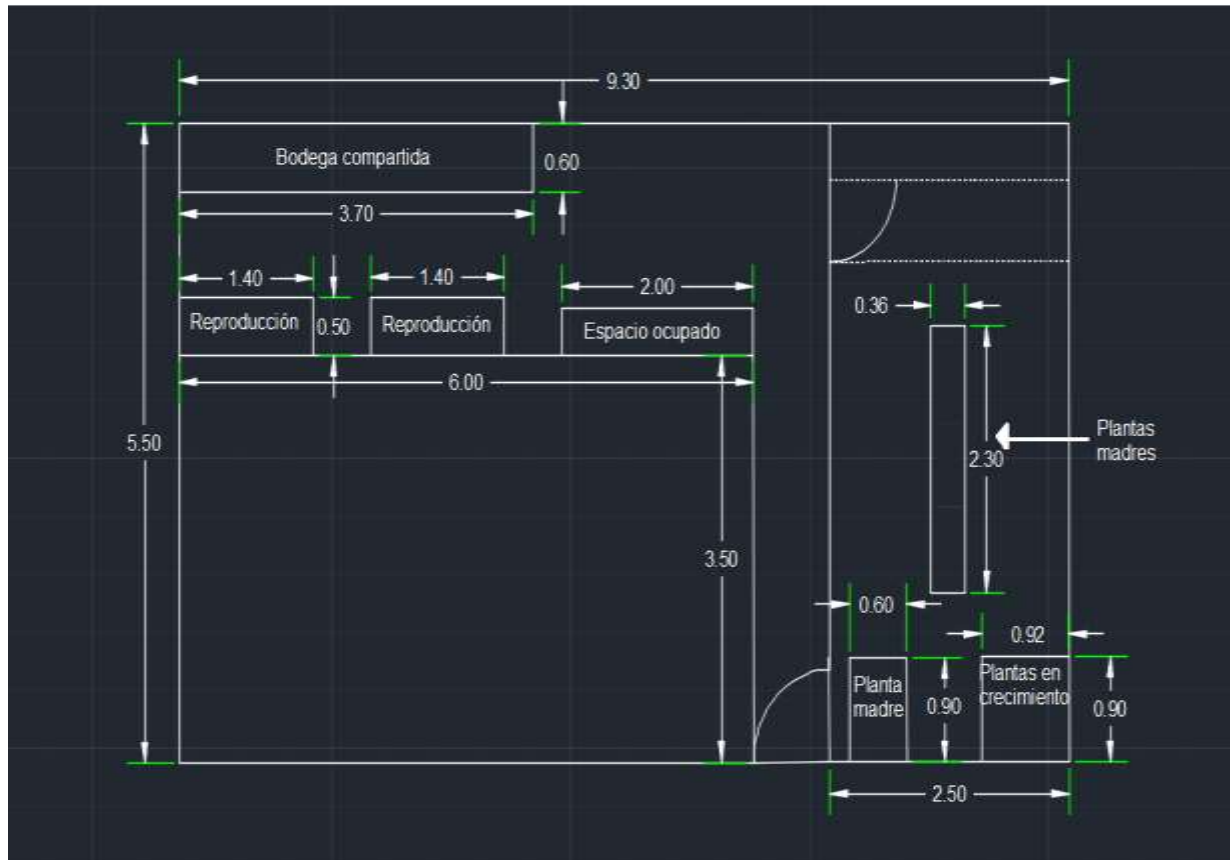
### **Requerimiento de espacio para producción**

Las producciones de la microempresa se ven limitadas por el espacio disponible; actualmente se cuenta con dos estantes para colocar las bandejas de reproducción, las cuales deben mantener las plantas durante 6 meses del periodo de crecimiento y la capacidad es de 15 bandejas en ambos estantes durante los 6 meses.

También se cuenta con una mesa de 2,30 metros de largo y 0,36 metros de ancho y otra de 0,90 metros de largo y 0,60 metros de ancho donde se tienen unas plantas madres y otras que están completando el crecimiento en macetas.

La capacidad disponible de la mesa es para 81 macetas medianas de diámetro 10 centímetros. A continuación se muestra la distribución de las mesas donde se tienen las plantas, en la Figura 32. Escala planta lugar reproducción plantas suculentas actual

**Figura 32. Escala planta lugar reproducción plantas suculentas actual**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Según lo observado en la figura, la cantidad de mesas disponibles para la reproducción es limitada ya que hay solo dos estantes en los cuales hay capacidad para 3 bandejas por mes de plantas en crecimiento lo cual es 90 unidades y de esas plantas solo unas pocas sobreviven.

La bodega es ocupada en un 27% y el lugar marcado como ocupado es espacio no perteneciente a la microempresa.

## Capacidades

En cuanto a este concepto:

La administración de la capacidad es una actividad de gran importancia para la dirección de una operación. Los mejores planes y programas de producción prácticamente no tendrán utilidad si no se determina la cantidad de capacidad apropiada para ejecutar tales planes (Chapman, 2006, p. 173).

El análisis de capacidades permite estudiar el sistema actual de producción de terrarios y plantas suculentas individuales con que opera la microempresa para buscar cumplir con la demanda de productos.

Según Marmolejo y Granillo (2011):

La capacidad se calcula de tres distintas maneras las cuales se muestran a continuación:

Capacidad de diseño (CD): Es la máxima tasa posible de producción para un proceso, dados los diseños actuales de producto, mezclas, políticas de operación, fuerza laboral, instalaciones y equipo.

Capacidad efectiva (CE): Es la mayor tasa de producción que se puede obtener en forma razonable (considerando tiempos de mantenimiento preventivo y cambios de serie) dadas las limitaciones del sistema.

Capacidad real (CR): Es la tasa de producción efectiva lograda por el proceso y, normalmente, es una función del tiempo ya que cambia constantemente. Se ve afectada por el uso y desgaste del equipo, desperdicios y retrabajo, montaje limitado de maquinaria, ausentismo de empleados, programación deficiente y otros factores similares que contribuyen a disminuir las tasas reales de capacidad (p. 4).

Para efectos del proyecto, la capacidad de diseño se llama capacidad teórica y la efectiva se llama capacidad necesaria y la capacidad se mantiene con el mismo nombre. Se analizó la capacidad necesaria basada en las producciones actuales, también la capacidad real, tomando las demandas y la capacidad teórica, con el tiempo de ciclo del sistema de producción de plantas suculentas y terrarios. La medida para trabajar las capacidades en unidades de planta y terrario.

### Capacidad necesaria.

El cálculo de la capacidad necesaria es obtenido con la demanda promedio de los productos que ofrece la microempresa (plantas suculentas, cactus individuales y terrarios), dicha demanda es de los meses del último año 2017. En la Tabla 16. Capacidad necesaria se muestra la capacidad necesaria calculada.

Asimismo, se indica con respecto al inventario de seguridad:

...es aquel que se mantiene para satisfacer la demanda que excede la cantidad pronosticada para un periodo dado. El inventario de seguridad se mantiene debido a que la demanda es incierta y el producto puede escasear si la demanda real excede a la pronosticada (Chopra & Meindl, 2008, p. 304).

La empresa tiene un inventario de seguridad del producto terminado que es en terrarios 28 unidades y en plantas 20 unidades, pueden durar un mes en inventario de producto terminado para salir a la venta.

**Tabla 16. Capacidad necesaria**

CAPACIDAD NECESARIA		
AÑO	DEMANDA PLANTAS	DEMANDA TERRARIOS
Febrero	1	120
Marzo	10	138
Abril	17	82
Mayo	22	45
Junio	25	40
Julio	12	59
Agosto	80	90
PROMEDIO	24	82

Nota: Amanda Gómez Merayo

Tal como se ha visto en la Tabla 16. Capacidad necesaria, la capacidad necesaria de la producción de suculentas y terrarios en la microempresa Terra Plantas, la cual es de 106 unidades y el espacio disponible es para las plantas es de 69 unidades. Esta cantidad debe ser utilizada para estimar la producción mensual que la microempresa debe tener según lo demandado por el cliente, y disminuir los faltantes.

### **Capacidad real.**

La capacidad real de la microempresa se calculó tomando las producciones de los últimos meses, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto del año 2017. La capacidad real se encuentra en la Tabla 17. Capacidad real, mostrada a continuación.

**Tabla 17. Capacidad real**

CAPACIDAD REAL	
MES	PRODUCCIÓN
Febrero	99
Marzo	123
Abril	87
Mayo	49
Junio	51
Julio	64
Agosto	155
PROMEDIO	90

Nota: Amanda Gómez Merayo

La capacidad real para la producción de la microempresa Terra Plantas es de 90 unidades. Es utilizada para comparar la capacidad necesaria con la real calculada anteriormente.

### Capacidad teórica

La capacidad teórica se obtuvo con el nivel máximo que tiene la microempresa para reproducir plantas suculentas, tomando en cuenta el tiempo de ciclo que fue calculado mediante un muestreo, que se encuentra en el Apéndice C. Muestreo tiempo de ciclo reproducción. Dicho tiempo de ciclo es la siembra de plantas suculentas con 12,68 segundos cada planta y de 6 minutos la bandeja de 30 plantas suculentas, también se contempla el espacio disponible y este es de 3 bandejas de 30 plantas por mes, también la jornada laboral de una hora al mes. La capacidad teórica se muestra en la Tabla 18. Capacidad teórica.

También se calculó la capacidad teórica por terrario, se tomó la cantidad máxima de terrarios que pueden elaborar a la semana según el tiempo de ciclo obtenido en mediante un muestreo en el Apéndice D: Muestreo tiempo de ciclo terrarios; el tiempo es de 53,03 segundos, y la jornada laboral de la empresa de 6 horas por 3 días. Esta capacidad se encuentra en la Tabla 19 Capacidad teórica terrario

**Tabla 18. Capacidad teórica reproducción**

CAPACIDAD TEORICA	
TIEMPO DE CICLO (minutos)	6
CAPACIDAD POR HORA	3
CAPACIDAD POR MES	3
CAPACIDAD POR MES UNIDAD	90

Nota: Amanda Gómez Merayo

**Tabla 19 Capacidad teórica terrario**

CAPACIDAD TEORICA TERRARIO	
TIEMPO DE CICLO (MIN)	0,88
CAPACIDAD POR SEMANA	16
CAPACIDAD POR MES	63

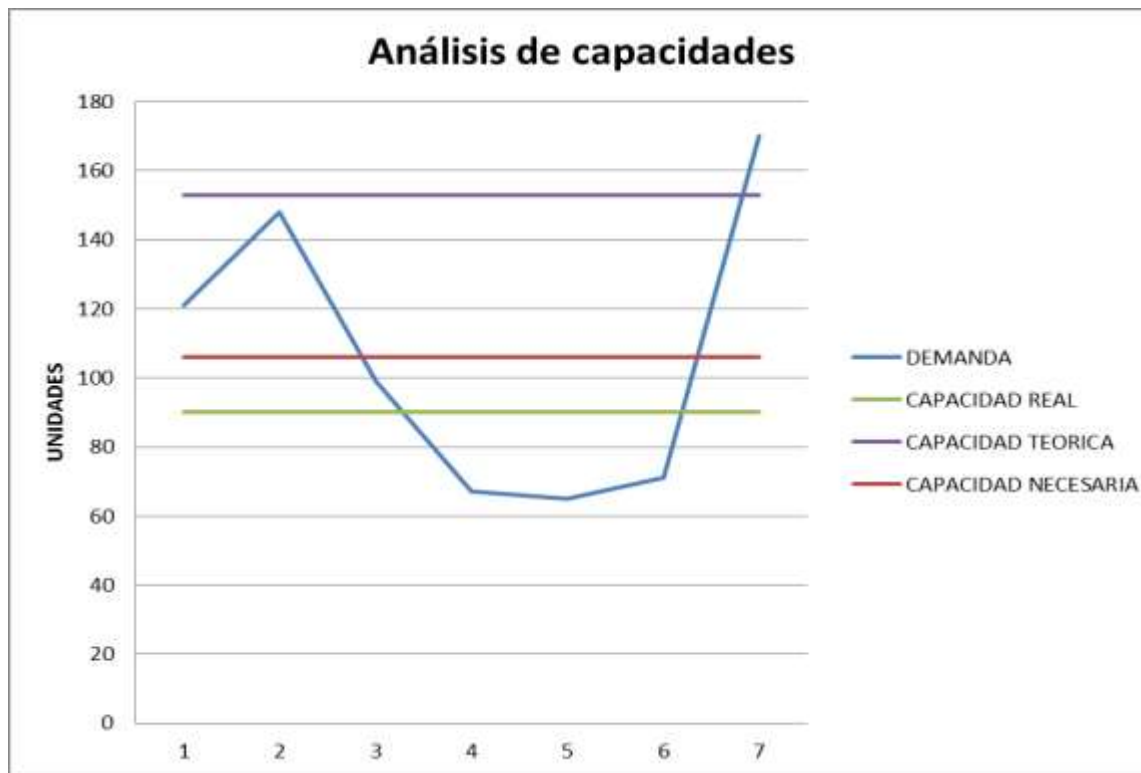
Nota: Amanda Gómez Merayo

En la Tabla 18. Capacidad teórica se observó el cálculo de la capacidad teórica de la microempresa. El crecimiento de las plantas es lento, por lo que se determina como horizonte de planeación los 6 meses para tener disponibles las plantas para la venta. La capacidad teórica para la reproducción de plantas es de 90 unidades.

La Tabla 19 Capacidad teórica terrario de la capacidad teórica de un terrario detalla la cantidad de unidades que la microempresa puede laborar de forma mensual. La capacidad calculada es de 63 unidades. La capacidad teórica total es de 153 unidades.

Una vez obtenidas estas capacidades, se procede a graficarlas para observar el comportamiento de la capacidad necesaria de 106 unidades, la capacidad real con 90 unidades y la capacidad teórica en la cual se toma en cuenta la capacidad de reproducción de plantas suculentas y de producción de terrarios para obtener una capacidad total de 153 unidades con las demandas de la microempresa para los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio y agosto. Las cuales se encuentran en la Figura 33. Gráfico análisis de capacidades.

**Figura 33. Gráfico análisis de capacidades**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Como se puede observar en el gráfico, la capacidad real con la que labora Terra Plantas es menor a la capacidad necesaria por lo cual se tiene una diferencia del 84,91% de capacidad.

La capacidad teórica es menor que la demanda por lo que la microempresa experimenta faltantes, y se tiene que la compañía trabaja a su máxima capacidad, esto por la falta de espacio para reproducir las plantas como se mostró en la escala de planta la cantidad a mantener es de 81 unidades, y en los meses en los que la capacidad teórica es menor en comparación con la demanda, se realizó la compra de las plantas para cumplir la producción de los terrarios y disminuir los faltantes de producto solicitado.

### **Análisis de la Demanda**

Según Publicaciones Vértice (2008): “La demanda de mercado para un producto es el volumen total susceptible de ser comprado por un determinado grupo de consumidores, en un área geográfica concreta, para un determinado periodo de marketing y bajo un específico programa de marketing” (p. 13).

El análisis de la demanda consta de un estudio de mercado para determinar el mercado meta en el cual se venden los productos de la microempresa; para ello se realizó una encuesta a los habitantes de Turrialba, lugar donde se encuentra situada la Terra Plantas. Este estudio inicia por el cálculo de la muestra, luego se genera la encuesta, se tabulan los resultados y se concluye definiendo el mercado meta.

### **Tamaño de muestra**

Se realizó una encuesta a las personas de Turrialba para medir el nivel de aceptación del producto, esta encuesta se tomó el tamaño de muestra mediante la fórmula de proporciones. El cálculo de la muestra es el siguiente de la Figura 34. Cálculo muestra.

### **Figura 34. Cálculo muestra**

$$n = \left( \frac{Z \sqrt{P X Q}}{d} \right)^2$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra

Z= Valor z de la tabla de probabilidades

P= Probabilidad de que suceda el fenómeno.

Q= Probabilidad de que no ocurra el fenómeno

d= Error

Se realizó el cálculo de la muestra para las encuestas en Turrialba, utilizando como valor  $P=0,5$  y se tiene que la cantidad de muestras a realizadas es de 68 encuestas.

### Tabulaciones

Se tienen los datos tabulados de la encuesta del Apéndice E. Encuesta realizada a los ciudadanos de Turrialba, donde se busca determinar el nivel de aceptación de los terrarios ofrecidos por la microempresa Terra Plantas.

#### Género.

La encuesta fue realizada a 68 personas, la respuesta a la pregunta número uno se encuentra en la Tabla 20 Género que muestra los entrevistados por género masculino y femenino.

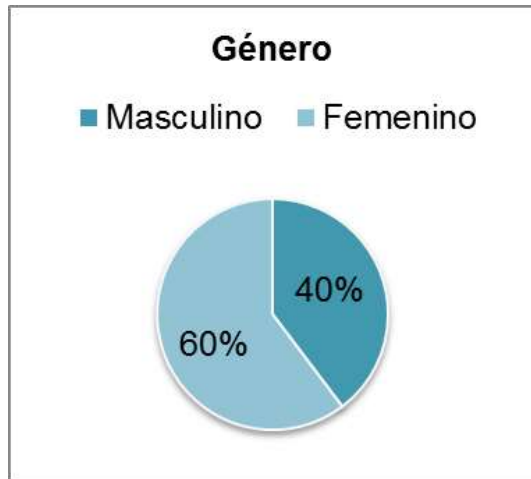
**Tabla 20 Género**

Género	
Masculino	Femenino
27	41

Nota: Amanda Gómez Merayo

Según la tabla anterior, se indica que la cantidad de hombres entrevistados es de 27 y mujeres 41. Esta información se deriva al gráfico de la

Figura 35.

**Figura 35. Gráfico género**

Nota: Tabla 20 Género

### **Edad.**

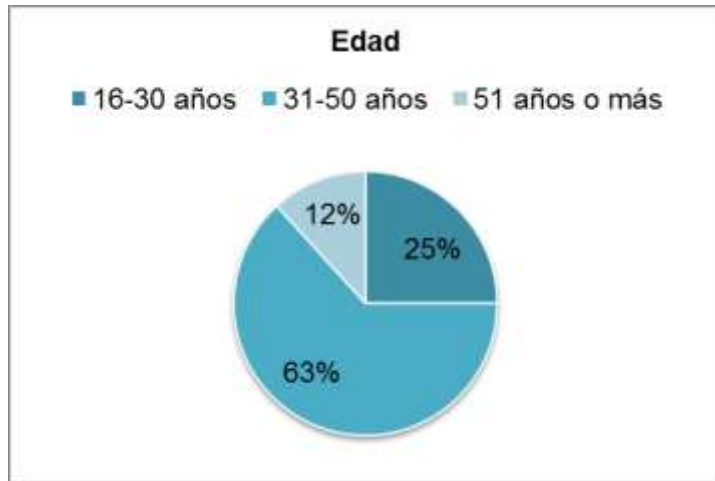
Se tienen los rangos de edad obtenidos en la Tabla 21 que van de los 16 años a 51 años o más. Esta es la respuesta a la pregunta dos.

**Tabla 21 Edad**

Edad		
16-30 años	31-50 años	51 años o más
17	43	8

Nota: Amanda Gómez Merayo

Según la tabla anterior, la cantidad de personas que tienen la edad de los 16 años a los 30 años es de 17, de los 31 años a los 50 años es de 43 y por último, de 51 años o más es de 8 encuestados.

**Figura 36. Gráfico edad**

Nota: Tabla 21 Edad

En el gráfico de los rangos de edad de los colaboradores, se tiene que el mayor es de 63% el cual va de los 31 años a los 50 años.

### **Compra terrarios.**

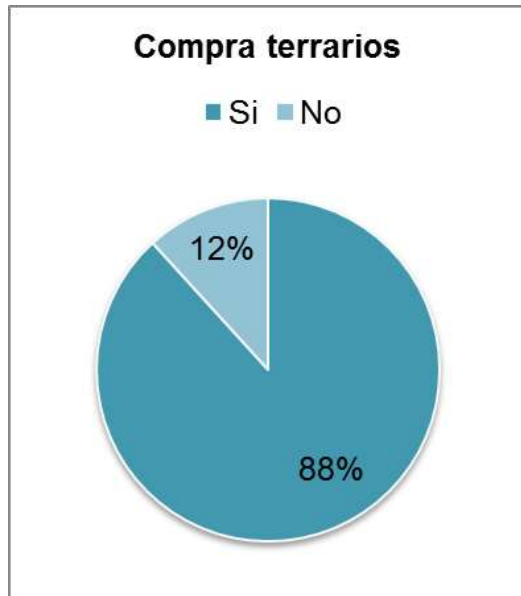
Con la respuesta a esta pregunta se obtiene el grado de aceptación del producto, el cual establece la cantidad de personas que compran terrarios, esto se detalla en la Tabla 22. Compra terrarios

**Tabla 22. Compra terrarios**

Compra terrarios	
Si	No
60	8

Nota: Amanda Gómez Merayo

Para la compra de terrarios se obtiene que 60 personas dicen sí comprar terrarios, mientras que 8 personas no los compran.

**Figura 37. Gráfico compra terrarios**

Nota: Con la respuesta a esta pregunta se obtiene el grado de aceptación del producto, el cual establece la cantidad de personas que compran terrarios, esto se detalla en la Tabla 22. Compra terrarios

Tabla 22. Compra terrarios

El gráfico anterior muestra el porcentaje de aceptación de los terrarios de la empresa y es de un 88% y el porcentaje de rechazo es de un 12%.

### Lugar de compra.

El lugar de compra de los terrarios donde las personas les resulta más conveniente se tiene en la Tabla 23.

**Tabla 23. Lugar de compra**

Lugar de compra		
Feria	Tienda	Internet
9	36	45

Nota: Amanda Gómez Merayo

El lugar de compra de los terrarios es de 9 personas que optaron por conseguirlo en una feria de venta de artículos decorativos para el hogar, 36 personas en una tienda y 45 personas por medio de internet.

**Figura 38. Gráfico lugar de compra**

Nota: Tabla 23. Lugar de compra

El gráfico muestra que el 50% de los encuestados prefieren realizar compras por medio de internet, mientras que el otro 50% comprar los terrarios en un lugar físico como los es una tienda o una feria.

### **Medio de información.**

Los medios de información destacados en la encuesta pueden verse en la Tabla 24. Medio de información, así como el medio más optado por los encuestados para mantenerse atento a la información emitida por la microempresa.

**Tabla 24. Medio de información**

Información		
Boletín informativo	Redes sociales	Correo electrónico
3	62	3

Nota: Amanda Gómez Merayo

Según la tabla 24, se destaca que 62 personas gustan recibir información de los terrarios y las plantas suculentas y cactus por medio de las redes sociales, 3 personas por boletines informativos y otras 3 personas a través del correo electrónico.

**Figura 39. Gráfico medios de información**

Nota: Los medios de información destacados en la encuesta pueden verse en la Tabla 24. Medio de información, así como el medio más optado por los encuestados para mantenerse atento a la información emitida por la microempresa.

**Tabla 24. Medio de información**

El gráfico anterior muestra los medios de información por los cuales se comunica la microempresa con los clientes; al respecto, el mayor porcentaje, 91% de las personas, le gustaría recibir información de los terrarios y las plantas suculentas y cactus por medio de las redes sociales, y el 9% restante se divide en un 5% boletines informativos y un 4% correo electrónico.

### **Razón de compra.**

La razón de compra de los terrarios de la microempresa Terra Plantas con respecto a la competencia se muestra en la Tabla 25.

**Tabla 25. Razón de compra**

Razón de compra		
Calidad	Precio	Decoración
19	15	34

Nota: Amanda Gómez Merayo

La razón de compra de los terrarios, según 34 personas, es por la decoración; 19 personas optaron por la calidad del producto y 15 personas por el precio.

**Figura 40. Gráfico razón de compra**

Nota: Tabla 25. Razón de compra

Se tiene que un 50% de las personas la razón por la que comprar los terrarios es por la decoración, y el 50% se divide en un 28% para calidad y un 22% por precio.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se procede a estimar la demanda en la cual se define el mercado meta al cual va a enfocar la microempresa con sus productos, también se tienen los planes de crecimiento.

### **Estimación de la demanda poblacional**

Según lo obtenido en las encuestas, el porcentaje de aceptación de los terrarios es de 88%. Pero se va a trabajar con un 76% castigándolo en un 12% según el porcentaje de personas que no compran terrarios, según lo obtenido en la encuesta mostrada en la figura 37, gráfico de compra de terrarios. La población a trabajar es Turrialba la zona donde se aplicó la encuesta; tomando en cuenta hombres y mujeres, la población es de 72 631 habitantes, obtenido del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y la tabla poblacional se encuentra en el Apéndice E. Población Cartago.

Se tiene el 88% para los 72 631 habitantes que es el mercado total y se va a castigar un 12%, tomando como base la cantidad de personas que respondieron no comprar terrarios en la encuesta; por lo cual se tiene un 76% para 55 199,56 habitantes que es el mercado potencial. “El mercado potencial es el conjunto de consumidores que presenta un nivel de interes suficientemente elevado por la oferta de mercado, sin embargo deben tener un ingreso suficiente y deben tener acceso a la oferta de mercado” (Kotler & Lane Keller, 2006, p. 126).

Asimismo, el distrito central de Turrialba donde se encuentra la mayor concentración de personas y ubicada la microempresa, representa un 37% de la población de Turrialba con 26 680 hombres y mujeres, lo cual corresponde al dato obtenido del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y del censo realizado en el 2011.

Por último, el mercado meta tomando del potencial y es la cantidad de personas a las cuales se enfocar la empresa para dirigir sus productos y tener clientes. “El mercado meta es la proporción de mercado calificado a la que la empresa decide atender” (Kotler & Lane Keller, 2006, p. 126). Por lo que el mercado meta es de un 27% el mercado total lo cual constituye 14 903,88 habitantes, monto aproximado de habitantes en zona urbana.

Según la Tabla 26, los crecimientos registrados por la inflación en los últimos meses se tienen incrementos del 2% anual, los cuales se muestran en la Tabla 27. Proyecciones de la demanda.

**Tabla 26. Inflación**

Mes	Inflación
Enero	0,7
Febrero	1,1
Marzo	1,6
Abril	1,6
Mayo	1,7
Junio	1,8
Julio	1,2
Agosto	0,9
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,3</b>

Nota: Banco Central de Costa Rica

**Tabla 27. Proyecciones de la demanda poblacional**

<b>Mercado</b>	<b>Porcentaje Población</b>	
Mercado total	88%	72631,00
Mercado potencial	76%	55199,56
Mercado meta	27%	14903,88
Crecimiento primer año	2%	20002,58
Crecimiento segundo año	2%	20402,63
Crecimiento tercer año	2%	20810,68
Crecimiento cuarto año	2%	21226,90
Crecimiento quinto año	2%	21651,43

Nota: Amanda Gómez Merayo

Según lo observado en la tabla anterior, se muestran los aumentos del mercado meta de la microempresa Terra Plantas que son aquellas personas que tienen un ingreso medio – alto de edad entre los 30 años y los 51 años. Dichos aumentos son por los próximos cinco años, iniciando en el 2018 para el primer año, el 2019 el segundo año, 2020 tercer año, 2021 para el cuarto año y finalizando con el 2022 el quinto año.

### **Punto de equilibrio**

En cuanto al análisis de punto de equilibrio, este encuentra:

...el valor de un parámetro que hace iguales a dos elementos. El punto de equilibrio  $Q_{BE}$  se determina a partir de ecuaciones matemáticas, como los ingresos y costos de un producto o el abasto de materiales y parámetros de oferta y demanda, u otros parámetros que impliquen el parámetro  $Q$ . El análisis del punto de equilibrio es fundamental para evaluar decisiones de fabricar o comprar, por ejemplo (Blank & Tarquin, 2012, p. 341).

Con el cálculo del punto de equilibrio se determina la cantidad de unidades en las cuales la microempresa no tiene ni pérdidas ni ganancias. Se toma en cuenta el costo fijo total, el costo variable unitario y el precio de venta unitario; cada monto respectivo para la planta y para el terrario. La Tabla 28. Punto de equilibrio contiene el punto de equilibrio para estos productos de la microempresa mencionados.

**Tabla 28. Punto de equilibrio**

Punto de equilibrio							
	Costo Fijo	Costo variable	Pv unitario	Margen de contribución	Tasa de participación	Porcentaje de participación ponderado	PE UDS
Plantas	₡745.000,00	₡1.511,90	₡3.352,64	1840,74	0,55	1009,46	186,42
Terrarios	₡745.000,00	₡6.040,49	₡12.654,67	6614,18	0,45	2986,96	

Nota: Amanda Gómez Merayo

Se tiene el punto de equilibrio para la planta y para el terrario de 186 unidades, con las cuales la microempresa no cumple con dichas cantidades al mes, por lo que se encuentra en un punto donde los costos son mayores a la ganancia, Según lo obtenido en el análisis de capacidades la microempresa no alcanza el punto de equilibrio ni trabajando a máxima capacidad ya que esta es de 63 para terrario y 90 para plantas. En la Figura 41. Punto de equilibrio plantas, se muestra el punto de equilibrio para las plantas, y la

Figura 42. Punto de equilibrio terrarios.

**Figura 41. Punto de equilibrio plantas**

Punto de equilibrio plantas
102,23

Nota: Tabla 28. Punto de equilibrio

**Figura 42. Punto de equilibrio terrarios**

Punto de equilibrio terrarios
84,19

Nota: Tabla 28. Punto de equilibrio

Según lo observado en la Figura 41. Punto de equilibrio plantas, la

Figura 42. Punto de equilibrio terrarios, el punto de equilibrio no es logrado por la microempresa, las ventas deben ser mayores a las actuales al igual que la cantidad de productos vendidos, estas unidades representan la cantidad de producción necesaria y esta es de 102 unidades de plantas y 85 unidades de terrario.

### Rentabilidad del producto

Al respecto, Eslava (2003) indica que:

Si hay una palabra que entre en el mundo directivo se usa tanto o [sic] más que la de “beneficio” esa es la de “rentabilidad”. Quizás existe una referencia intuitiva hacia dicho concepto por eso se habla de que la empresa debe ser por encima de todo “rentable”. También se dice que todas las inversiones deben buscar rentabilidad (Eslava, 2003, p. 97).

La rentabilidad de los productos de la microempresa Terra Plantas determina el porcentaje de utilidad que esta genera. A continuación en la Tabla 29. Rentabilidad se calculan los porcentajes de rentabilidad para la planta y el terrario. Para dicho cálculo se toma a ganancia y la inversión de cada uno.

**Tabla 29. Rentabilidad**

Rentabilidad =	$\frac{\text{Ganancia}}{\text{Inversion}}$	*100 =	10,00	35,00
			Planta	Terrario

Nota: Amanda Gómez Merayo

Obtenido el porcentaje de rentabilidad, se tiene que el de la planta es de 10% y el del terrario con un 35%. Lo cual quiere decir que la venta de terrarios genera el mayor porcentaje de rentabilidad a nivel de producto. Dado el análisis del punto de equilibrio y la rentabilidad de los productos (plantas suculentas y terrarios), la empresa no alcanza tener utilidades porque está por debajo del punto de equilibrio, pero vender terrarios da más utilidad que la venta de plantas suculentas individuales.

## **Análisis de Inventarios**

El análisis de inventarios contempla la cadena de suministro, el diagrama de flujo para el proceso de compras en la microempresa, los inventarios de materia prima y producto terminado, los modelos EOQ.

### **Cadena de suministro**

La cadena de suministro que se muestra en la Figura 43. Cadena de suministro microempresa Terra Plantas se describe mediante el dibujos, como inicia en la actualidad con la solicitud del pedido por el cliente, luego la revisión del inventario, las compras, el ingreso del inventario, la producción y la salida del producto.

Se define como sigue:

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente (Chopra & Meindl, 2008, p. 3).

### **Figura 43. Cadena de suministro microempresa Terra Plantas**



Nota: Amanda Gómez Merayo

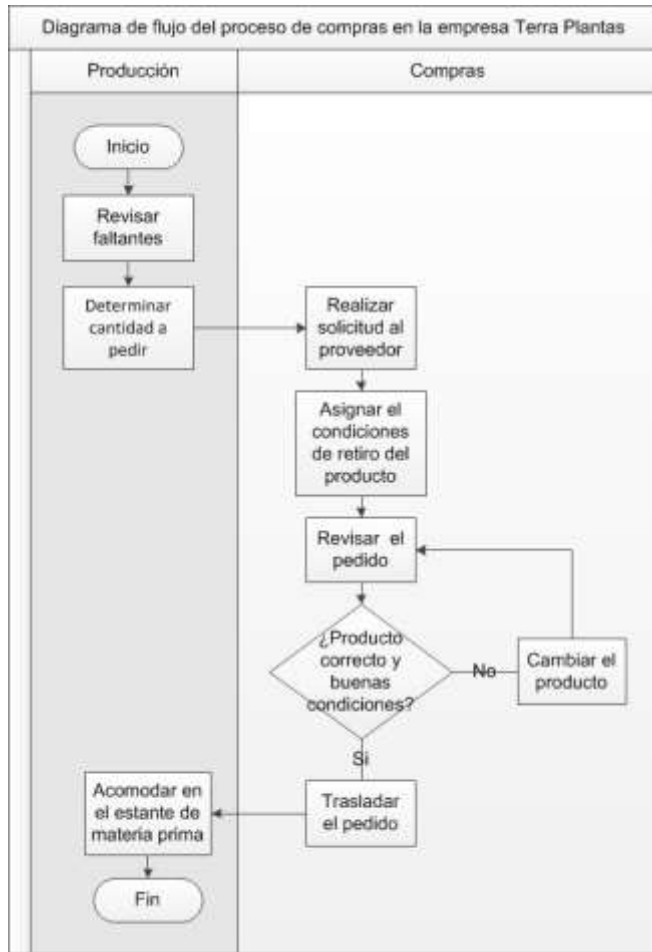
La figura describe el proceso de reabastecimiento de la microempresa la cual inicia con el pedido del cliente, luego se verifica en la materia prima, si se cuenta con el producto; si no se realiza el pedido al proveedor, se finaliza la compra, se ingresa la materia prima, se almacena, luego se envía producción lo requerido para finalmente finalizar la compra con el cliente y almacenar en producto terminado. Para iniciar con el análisis, se tiene la descripción del proceso de compras, luego los inventarios de materia prima y producto terminado, para terminar con el análisis del modelo EOQ.

### **Diagrama de flujo del proceso de compras en la empresa Terra Plantas**

El proceso de las compras materia prima en la microempresa Terra Plantas, se encuentra en la

Figura 44. Se describe de la siguiente manera.

**Figura 44. Diagrama de flujo del proceso de compras en la microempresa Terra Plantas.**



Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama anterior inicia como subproceso al proceso de elaboración de un terrario, ya que después de recibida la solicitud del cliente, se procede a revisar el inventario y se detecta que no se encuentra el producto solicitado en este; se solicita tomando en cuenta la cantidad requerida por el cliente. Se realiza la solicitud al proveedor, se asignan las condiciones de retiro del producto, al momento de retirar el producto se revisa el pedido, si este es el correcto se traslada a la microempresa y, por último, se acomoda el producto en el estante de materia prima. En caso de que este no sea el correcto o no este en buen estado, se procede a cambiar y volver a revisar el producto para finalizar la compra con el proveedor.

Solamente al realizar conteos manuales se conocen las cantidades y el producto disponible, y en muchos casos estas revisiones son ejecutadas después de recibir el pedido por el cliente ya que no cuenta con controles previos.

### **Inventario de materia prima**

El inventario de materia prima se compone de todos los insumos necesarios para la realización de los terrarios, la materia prima ingresa a la microempresa y solamente se almacena sin llevar un registro de lo que ingresa, dado esto se desconoce las cantidades e incluso los insumos con los que se cuenta. También se tiene el área de reproducción de las plantas suculentas; dado la limitante de espacio, se cuenta con pocas plantas y la microempresa debe recurrir a comprarlas a un proveedor aumentando los costos.

### **Inventario de producto terminado**

El inventario de producto terminado son los pedidos almacenados hasta ser entregados o terrarios elaborados sin ser solicitados por el cliente y se mantienen listos para ser vendidos, estos productos son realizados y pueden permanecer por un mes hasta su venta.

### **Modelo EOQ**

En cuanto al modelo EOQ:

Trata del intercambio básico entre el costo fijo de realizar un pedido y el costo variable de mantener el inventario. Si  $h$  representa el costo de mantener el inventario por unidad y  $K$  el costo fijo de su disposición, entonces la cantidad de pedido que minimiza los costos por unidad es  $Q = \sqrt{2k\lambda/h}$ , donde  $\lambda$  es la tasa de demanda (Nahmias, 2007, p. 184).

Para determinar cuánto y cuándo pedir plantas se debe realizar el cálculo de la cantidad económica de pedido ( $Q$ ), el costo de mantener las suculentas ( $H$ ), el costo de pedir plantas ( $k$ ) y la demanda de las suculentas ( $\lambda$ ), en los siguientes valores, las fórmulas están en la

Figura 45. Cálculo valor Q, la Nota: libro análisis de la operación y las operaciones, Steven Nahmias, 2007, p. 198

Figura 46 Cálculo valor N y la Nota: libro Dirección de la producción y operaciones, Jay Heizer y Barry Render, 2008, p. 68

Figura 47 Cálculo valor T.

**Figura 45. Cálculo valor Q**

$$Q^* = \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}}$$

Nota: libro análisis de la operación y las operaciones, Steven Nahmias, 2007, p. 198

**Figura 46 Cálculo valor N**

$$N = \frac{2}{Q}$$

Nota: libro Dirección de la producción y operaciones, Jay Heizer y Barry Render, 2008, p. 68

**Figura 47 Cálculo valor T**

$$T = \frac{\text{Días laborados}}{N}$$

Nota: libro Dirección de la producción y operaciones, Jay Heizer y Barry Render, 2008, p. 68

H= 11,19 colones, K= 200 colones,  $\lambda$ = 78 unidades

Se tienen los siguientes resultados según la aplicación de las fórmulas.

La cantidad económica de pedido (Q) = 52,8 unidades.

Cuanto pedir (N) = 1,47 pedidos por año.

Cuando pedir (T) = 40,82 días entre pedidos.

La microempresa debe pedir (Q) 53 plantas, se deben realizar 1 pedido por año (N) y cada 41 días para pedir al costo mínimo (T) y hacer uso de los costos de forma eficiente.

### **Análisis de las Estrategias de la Microempresa**

Para el análisis de estrategias, se tiene el análisis de las ventajas competitivas de la microempresa y el *benchmarking*.

## **Ventajas competitivas**

Las ventajas competitivas del siguiente apartado son basadas en las ventajas competitivas por Michael Porter las cuales son de liderazgo de costos y diferenciación. A continuación el estudio para establecer las ventajas competitivas de la microempresa Terra Plantas.

### **Liderazgo por costos.**

Para el liderazgo de costos se comparó a Terra Plantas con una empresa de venta de terrarios ubicada en Turrialba y definida competencia directa, en la

Tabla 30. Comparación liderazgo de costos, se muestran los precios de dos productos con sus respectivos precios que las empresas ofrecen.

Este enfoque estratégico busca:

...la reducción de costos, con base en la experiencia, sobre todo; así, la importancia puede estar en mantener una vigilancia estrecha de los costos en áreas como investigación y desarrollo, operación, ventas y servicio. El objetivo es que una gran compañía tenga una estructura de bajo costo comparada con sus competidores (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, p. 146).

**Tabla 30. Comparación liderazgo de costos**

Empresa	Producto	Precio
	Esfera de cristal colgante	€12,000.00
	Colgante forma de gota	€9,500.00
	Pecera grande	€14,000.00
	Esfera de cristal colgante	€15,000.00
	Colgante forma de gota	€12,000.00
	Pecera grande	€20,000.00

Nota: Amanda Gómez Merayo

### **Diferenciación.**



“La compañía que sigue una estrategia de diferenciación intenta ofrecer algo único en la industria en términos de productos o servicios” (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, p. 146).





Para la ventaja competitiva de diferenciación de marca se establece un área en la cual se diferencie de su competencia, en cuanto a los terrarios y, según lo obtenido en la encuesta realizada a las personas, se optó por la razón de compra, ello se observa en la

Figura 40. Gráfico razón de compra, en la cual se evidencia un 50% que indica la decoración de los terrarios ofrecidos por Terra Plantas.

En la siguiente Tabla 31. Comparación diferenciaciónse tienen los productos de la microempresa y los de la competencia directa llamada terrarios Yin Tang; se compararon tres estilos de terrarios: la esfera de cristal colgante, el colgante forma de gota y la pecera grande. Se pueden observar las decoraciones de los terrarios de ambas empresas, cabe destacar que la decoración de los terrarios de Yin Tang se ve descuidado en una ocasión.

**Tabla 31. Comparación diferenciación**

Empresa	Producto	Imagen
	Esfera de cristal colgante	
	Colgante forma de gota	
	Pecera grande	

Empresa	Producto	Imagen
	Esfera de cristal colgante	
	Colgante forma de gota	
	Pecera grande	

Nota: Información y fotos tomadas de Facebook Terra Plantas y Terrarios Yin Tang.

### ***Benchmarking***

El principal interés de un proceso como este es descubrir y estudiar en los mejores lo que se hace mejor en materia de producción, de entrega, de calidad, de elección de proveedores, etc. -, para luego reflexionar en la forma de aplicarlo con la eficacia posible en su propia organización (Smith, 2016, párr. 12).

El *benchmarking* busca realizar un comparativo entre las empresas con el fin de optar por actividades que generen valor de una empresa de la competencia; en este caso se van a evaluar los siguientes: Vivero Jardín de ensueño y Vivero Páramo Plantas. En la siguiente Tabla 32. *Benchmarking* se muestra las comparaciones de los viveros con Terra Plantas.

Tabla 32. *Benchmarking*

Empresa	Rubro	Imagen
	<p>El lugar donde crecen las plantas</p> <p>El lugar donde crecen las plantas son camas pequeñas. Con poca alta exposición al sol (muchas plantas mueren quemadas por el sol). Espacio limitado. El lugar es abierto.</p>	
	<p>Lugar de reproducción</p> <p>La forma de reproducción es por hojas, las cuales se colocan en las bandejas cada una de 30 plantas y contienen tierra abonada y húmeda. Estas bandejas en un estante de capacidad limitada.</p>	
	<p>Realización de entregas</p> <p>Las plantas son entregadas en cajas de cartón ubicadas las macetas con relleno forma que no se muevan.</p>	

Empresa	Rubro	Imagen
	<p>El lugar donde crecen las plantas</p> <p>El lugar donde crecen son camas largas donde se colocan gran cantidad de plantas. Con gran exposición al sol. Amplio espacio. El vivero es cerrado tipo invernadero.</p>	
	<p>Lugar de reproducción</p> <p>La forma de reproducción es por hojas, las cuales se colocan en las camas gran cantidad de hojas y contienen tierra abonada y húmeda.</p>	
	<p>Realización de entregas</p> <p>Las plantas son entregadas de dos formas en cajas con relleno para que no se muevan y envueltas en papel de cocina y plástico (esta técnica es para envíos por medio de Correos de Costa Rica).</p>	 

Empresa	Rubro	Imagen
	<p>El lugar donde crecen las plantas</p> <p>El lugar donde crecen son camas largas donde se colocan más plantas que las de los viveros analizados anteriormente. Con gran exposición al sol. Amplio espacio. El vivero es abierto donde crecen las plantas pero cerrado tipo invernadero donde se reproducen.</p>	
	<p>Lugar de reproducción</p> <p>La forma de reproducción es por hojas, las cuales se colocan en las camas gran cantidad de hojas y contienen tierra abonada y húmeda.</p>	 
	<p>Realización de entregas</p> <p>Las plantas son entregadas de dos formas en cajas cartón o de plástico donde se trasladan y se entregan individuales.</p>	

Nota: Fotos de la empresa Terra Plantas, del Facebook del vivero jardín de ensueño y vivero Páramo Plantas, información visitas a los viveros.

Como se observó en la tabla anterior al comparar Terra Plantas con los viveros Jardín de ensueño y Páramo Plantas, se tiene que el espacio de reproducción es limitado para la microempresa en estudio, dado que para reproducir las suculentas requieren de zona amplia para la germinación y el crecimiento de las plantas tomando en cuenta la duración que les toma crecer. En el caso del Vivero Páramo Plantas, el lugar disponible es mayor en comparación con los demás analizados, pero el Vivero Jardín de Luz tiene el segundo lugar, y es Terra Plantas el que cuenta con menor área útil.

La microempresa Terra Plantas no cuenta con las condiciones adecuadas para producir ya que necesita un sitio más amplio por lo que esto no le permite a la empresa tener mayores cantidades de plantas. Además, la exposición al sol que tienen las plantas les genera que se mueran ya que son inadecuadas, porque el plástico que la cubre es muy bajo y esto las llega a quemar. Según lo observado, en los otros viveros tienen lugar semejante a un invernadero el cual es el más adecuado para esta actividad.

Un punto importante es el sistema de envíos por medio de correos de Correos de Costa Rica utilizado por el Vivero Jardín de Ensueño, práctica la cual es útil para que las plantas no se vuelquen y maltraten en el camino durante el traslado.

### **Análisis de Causas**

#### **Diagrama Ishikawa**

El diagrama Ishikawa busca enlistar las causas que generan el problema de faltantes en la materia prima y el producto terminado. Estas causas se dividen en las 6M que se tienen a continuación. El diagrama se encuentra en la Figura 48. Diagrama Ishikawa.

Para la elaboración del diagrama:

...es posible proceder de dos formas: con la primera se trata de enlistar todos los problemas identificados, tipo “lluvia de ideas”, y de esta manera intentar jerarquizar cuáles son principales y cuáles son sus causas; la otra forma consiste en identificar las ideas principales y ubicarlas directamente en los “huesos primarios” y después comenzar a identificar causas secundarias, que se ubicaran en los “huesos pequeños”, que se desprenderán todos de las ramas principales (ídem) (Romero Bermúdez & Díaz Camacho, 2010, p. 3).

Según lo destacado anteriormente, se enlistan las causas obtenidas mediante una lluvia de ideas para determinar las que influyen de mayor manera en el efecto; a continuación se tienen las causas con las subcausas que generan el problema o el efecto de falta de capacidad instalada en la microempresa Terra Plantas. Para la materia prima se destaca las cantidades limitadas y la falta de disponibilidad de plantas. Los materiales con las causas de espacio de reproducción limitado y condiciones del lugar de reproducción inadecuadas. En el caso del medio ambiente, no hay visión clara de la microempresa. La mano de obra con falta de capacitación para realizar las producciones. Para las mediciones la falta de control de la luz, de la humedad y de las cantidades a reproducir. Y por último, los métodos con la producción no exacta y la falta de planeación.

**Figura 48. Diagrama Ishikawa**



Nota: Amanda Gómez Merayo

En la figura anterior se muestra el desglose de las causas que generan el efecto; en este caso, los faltantes en materia prima y producto terminado.

### Diagrama matriz de klee y Pareto

Según las causas obtenidas en el diagrama Ishikawa, se formula la matriz de Klee para determinar la frecuencia de dichas causas y cual provoca el efecto. Para este cálculo se toman las 6M y se le otorga un peso. Este diagrama se muestra en la Tabla 33. Diagrama Klee. Seguidamente, se tiene la Tabla 34 Tabla de frecuenciasde frecuencias para cada una de estas causas que tiene una fila de resultado que contempla la nota de la microempresa, la nota del analista y el peso individual, a este resultado se le calcula el porcentaje acumulado y relativo.

**Tabla 33. Diagrama Klee**

Algoritmo de Klee y Pareto								
Nota Empresa	90	80	90	80	80	85		
Nota Analista	95	80	100	80	80	95		
Areas	Materia prima	Mano de obra	Métodos	Materiales	Mediciones	Medio ambiente	Sumatoria	Peso
Materia prima		0	0,5	0,5	0,75	0,75	2,5	0,20
Mano de obra	1		0,75	0,5	0,5	0,75	2,5	0,20
Métodos	0,5	0,25		0,25	0,5	0,25	1,25	0,10
Materiales	0,5	0,5	0,75		0,5	0,25	2	0,16
Mediciones	0,25	0,5	0,5	0,5		0,25	1,75	0,14
Medio ambiente	0,25	0,25	0,75	0,75	0,75		2,5	0,20
<b>Total</b>	2,5	1,5	2,75	2	2,25	1,5	12,5	0,80

Nota: Amanda Gómez Merayo

**Tabla 34 Tabla de frecuencias**

Datos Ordenados según su resultado			
Areas	Resultado	%Relativo	%Acumulado
Materia prima	1710	26,19	26,19
Mano de obra	1615	24,74	50,93
Métodos	1280	19,60	70,53
Materiales	1024	15,68	86,22
Mediciones	900	13,78	100,00
Medio ambiente	896	13,72	113,72
<b>Total</b>	6529		

Nota: Amanda Gómez Merayo

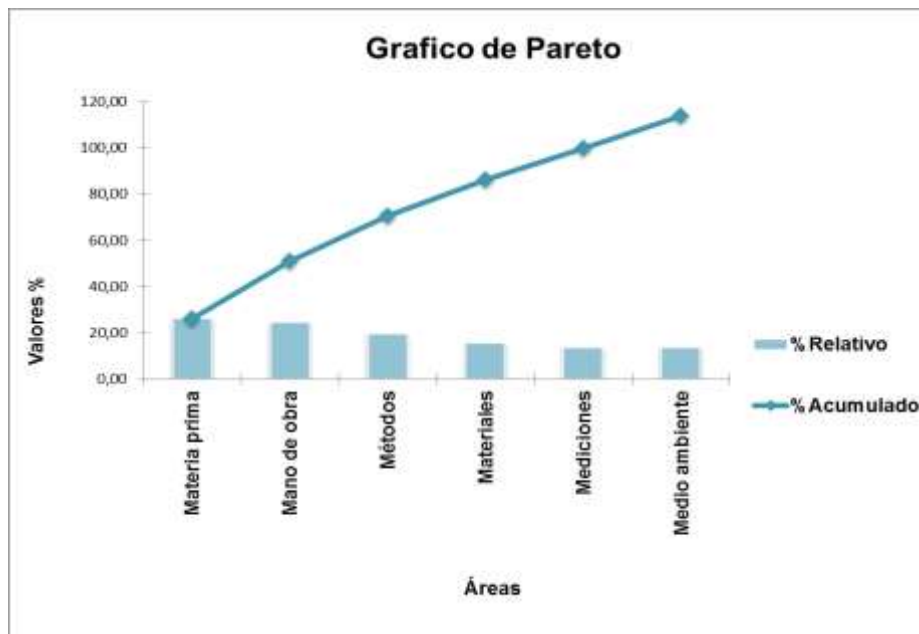
En la tabla anterior de frecuencias, aparecen cada una de las causas con su respectiva frecuencia relativa y acumulada, la cual se utilizó para elaborar el gráfico de Pareto y definir las causas que generan el problema a estudiar. El gráfico se encuentra en la Figura 49. Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto

...consiste en un método gráfico para determinar cuáles son los problemas más importantes de una determinada situación y por consiguiente, las prioridades de intervención.

Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa (Arnoletto, 2006, p. 63).

**Figura 49. Diagrama de Pareto**



Nota: Tabla 34 Tabla de frecuencias

En el diagrama de Pareto se tiene que el 80% de las causas del problema es el medio ambiente, las mediciones y los materiales. Por ello se puede concluir que lo que afecta, por una parte, es la falta de visión de la microempresa para guiar su crecimiento; dado esto, se debe establecer un plan estratégico, la falta de control de luz y humedad en las plantas, la falta de controles de cantidades en reproducción, también las condiciones inadecuadas para reproducir las plantas ya que el espacio utilizado es inadecuado y limitado para las suculentas y cactus; para esto se busca adecuar el lugar a un invernadero controlado. Por lo anterior, estas causas son las que se deben controlar para dar una solución al problema de capacidad limitada del proceso de reproducción de plantas suculentas y terrarios.

### **Diagrama causa y efecto**

El diagrama causa y efecto: "...tiene como fin permitir la organización de grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas y, finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales" (Romero Bermúdez & Díaz Camacho, 2010, p. 3). A continuación se muestra la

Figura 50. Diagrama causa y efecto el diagrama causa y efecto en el cual se busca determinar la falta de capacidad instalada mediante las siguientes causas.

Los procesos tienen las causas de pedidos de productos al proveedor a destiempo con el efecto de entregas tardías, también las cantidades incorrectas y la falta de disponibilidad de plantas que da los retrasos en la producción de terrarios. Por estas causas en la materia prima hay faltantes de producto terminado en la microempresa.

Para la inversión, el espacio de reproducción limitado tiene como efecto la limitante en las cantidades de reproducción de plantas. Para las condiciones del lugar de producción inadecuadas, la muerte de las plantas. Esto hace que la empresa no tenga capacidad para producir las suculentas y los cactus.

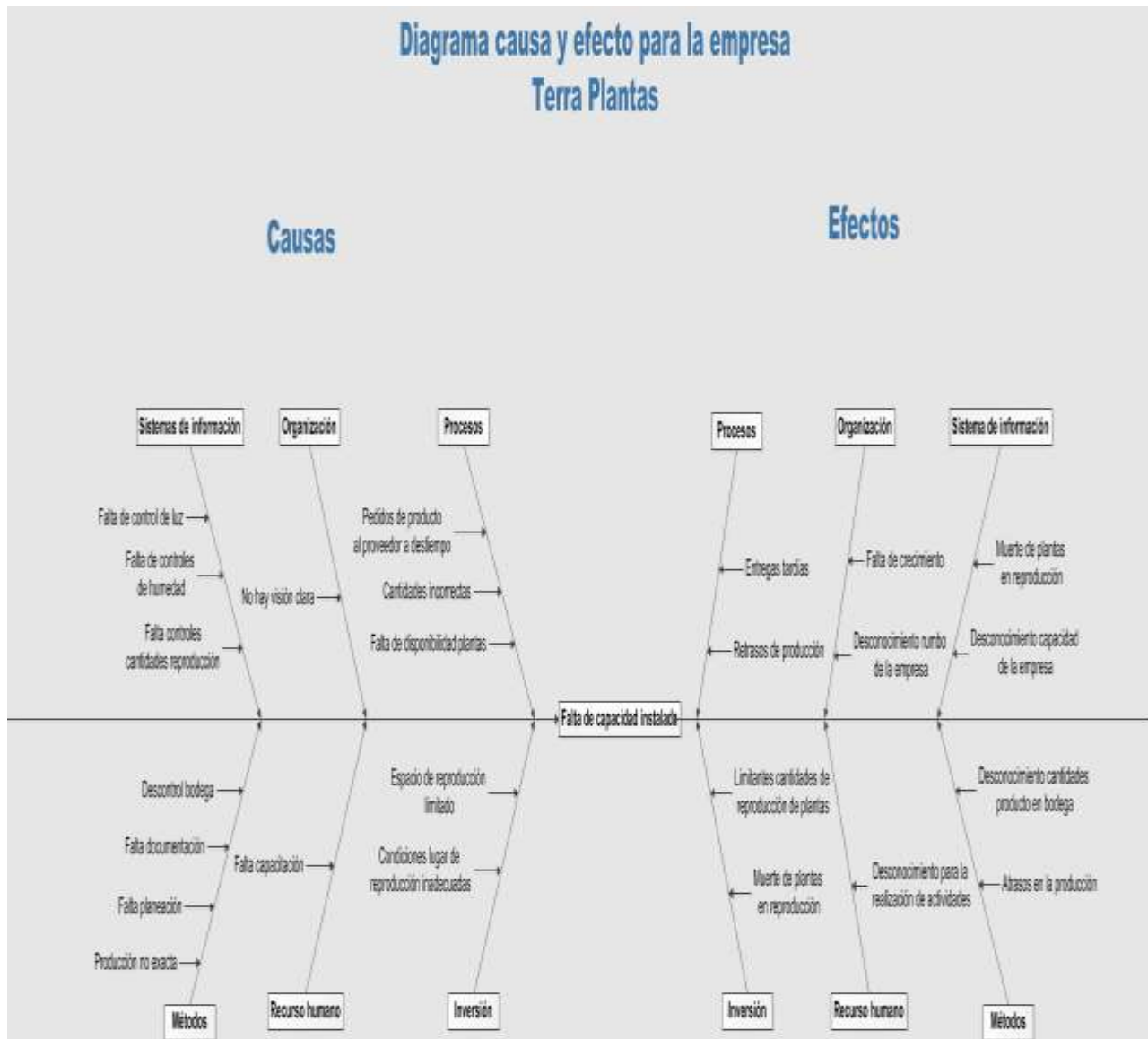
La organización destaca que no hay una visión clara, ello produce incertidumbre con respecto del rumbo de la microempresa y la falta de crecimiento. Atacando estas causas, se puede crecer y aumentar las ventas.

En recurso humano se tiene la falta de capacitación que da como secuela el desconocimiento para la realización de las actividades y falta de documentación relevante para la microempresa; dado esto, los controles no son realizados y se experimentan faltantes de materia prima por desconocimiento de la operación del sistema.

En el sistema de información, se encuentra la falta de control de la luz y la humedad que provoca la muerte de las plantas. La falta de controles de las cantidades de reproducción genera el desconocimiento de capacidad de la microempresa. Manteniendo estos controles, se trabaja de manera más eficiente.

Para los métodos, el descontrol de la bodega y el desconocimiento de las cantidades de producto en bodega. La falta de documentación, de planeación y producción no exacta crea atrasos en la producción.

**Figura 50. Diagrama causa y efecto**



Nota: Amanda Gómez Merayo

### **Clasificación de causas asignables y controlables**

Las causas establecidas en el diagrama anterior se proceden a clasificar en asignables, no asignables, controlables, y no controlables, buscando determinar aquellas que se pueden eliminar.

Esto se encuentra en la Tabla 35. Clasificación de causas donde se enlistan las causas definidas bajo en las 6M.en el diagrama Ishikawa, ello corresponde a la materia prima, los materiales, el medio ambiente, la mano de obra, las mediciones y los métodos.

**Tabla 35. Clasificación de causas**

Clasificación	Causa	Asignable	No asignable	Controlable	No controlable
<b>Materia prima</b>	Cantidades limitadas	X		X	
	Falta de disponibilidad de plantas	X		X	
<b>Materiales</b>	Espacio de reproducción limitado	x		x	
	Condiciones de lugar de reproducción inadecuadas	x		x	
<b>Medio ambiente</b>	No hay visión clara	x		x	
<b>Mano de obra</b>	Falta de capacitación	x		x	
<b>Mediciones</b>	Falta de control de luz	x		X	
	Falta de control de humedad	x		X	
	Falta controles cantidades reproducción	x		X	
<b>Métodos</b>	Falta planeación	X		X	
	Producción no exacta	x		X	

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la tabla anterior se muestran las causas clasificadas en función de ser medidas y controladas y así dar solución al problema planteado de falta de capacidad instalada en la microempresa.

### Clasificación de las causas en plano mental, tecnológico y administrativo

A continuación, en la Tabla 36. Clasificación de causas anteriores clasificadas según los planos mental, tecnológico y administrativo para determinar las áreas de mejora.

**Tabla 36. Clasificación de planos**

Causas	Mental	Tecnológico	Administrativo
Cantidades limitadas			X
Falta de disponibilidad de plantas			X
Espacio de reproducción limitado		X	
Condiciones de lugar de reproducción inadecuadas		X	
No hay visión clara	X		
Falta de capacitación			X
Falta de control de luz		X	
Falta de control de humedad		X	
Falta controles cantidades reproducción			X
Falta planeación			X
Producción no exacta			X

Nota: Amanda Gómez Merayo

La tabla anterior muestra la clasificación de las causas, según los planos donde se tiene el plano mental interpretado como el pensamiento del personal que constituye la microempresa y se evidencia que no hay visión clara por parte de la gerencia, no hay planes estratégicos que permitan definir un horizonte de crecimiento. El plano tecnológico es lo referente a avances tecnológicos se tiene el espacio de reproducción limitado e inadecuado y el descontrol de la luz y humedad por lo cual se debe optar por un espacio cerrado tipo invernadero, también el rediseñar la venta de los terrarios y enfocarlo al comercio electrónico; según la Tabla 23. Lugar de compra, los clientes prefieren comprar por medio de internet (redes sociales). Por último, en el plano administrativo, el cual se enfoca a los procesos las cantidades limitadas, la falta de disponibilidad de plantas, de capacitación, de controles en la reproducción, la falta de planeación y producción no exacta.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Con el análisis de los procesos de la microempresa se concluye que no cuenta con un horizonte de planeación, ni plan de estratégico que le permita un crecimiento en sus procesos para cumplir con los incrementos de la demanda ya que esta no se cumple y hay pedidos entregados tardíamente o no finalizados.

La microempresa, al no cumplir con la demanda de terrarios y plantas suculentas solicitadas por el cliente, tiene pérdidas en sus ventas las cuales suman los ₡411 500,00 obtenidos de los últimos meses del año 2017.

Los procesos productivos de la microempresa son la reproducción de plantas y la elaboración de terrarios, ello inicia con el pedido del cliente y de ahí se emprende con la compra de materia prima ya que la microempresa no cuenta con las cantidades requeridas de plantas y el proceso de reproducción de plantas suculentas tiene limitación de espacio ya que por mes se tienen 90 plantitas en crecimiento y la demanda es entre 60 y 180 plantas.

Se concluye que Terra Plantas no tiene definidos los clientes ni el mercado por lo cual se determina el mercado meta al cual se va a enfocar la empresa, este es el de Turrialba con una población estimada de 19 610 personas y se van a realizar aumentos del 2% anual.

Se realizó el análisis de las capacidades de la microempresa, donde se obtuvo que la capacidad necesaria de 106 unidades, la capacidad real es de 90 unidades y la capacidad teórica es de 153 unidades. No hay capacidad para cumplir las unidades necesarias tanto de terrarios como de plantas suculentas. Y el punto de equilibrio es de 186 unidades. Se concluye en que la empresa tiene que crecer para cumplir con la demanda.

## Recomendaciones

Se recomienda definir los procesos para el funcionamiento correcto de la microempresa, iniciando por los procesos estratégicos se debe fortalecer el área administrativa al establecer el direccionamiento estratégico, la planeación del crecimiento, las revisiones a la misión y visión de Terra Plantas, el mejoramiento continuo, lo cual permita que la empresa lleve dirección de desarrollo y busque la satisfacción del cliente, también se deben crear estrategias de *marketing* para promocionar los productos ofrecidos.

Seguido de los procesos claves, se debe redefinir los de producción con la reproducción de las plantas suculentas y la realización de los terrarios y las ventas, haciendo énfasis en el servicio al cliente; también, con la venta de terrarios por medio de internet (redes sociales) y, por último, los controles de inventario de materia prima y producto terminado para contar con la insumos necesarios para cumplir con los pedidos realizados por el cliente y mantenerlo satisfecho.

Por lo demás, los procesos de apoyo se dividen en las finanzas con las compras enfocadas a la cadena de suministro, el control de presupuesto y la contabilidad. La informática en la que se encuentra el seguimiento a las páginas en las redes sociales para mercadear la microempresa y llevar a cabo las ventas de productos. La distribución de planta, tomando en cuenta los permisos, patentes y otros documentos necesarios para construir, la construcción y el mantenimiento del invernadero apto para la reproducción de las suculentas y cactus, en el cual se tenga mayor espacio para esta la realización de esta actividad. Además se requiere de un sistema de distribución de pedidos subcontratado que se adapte a las especificaciones para el transporte de terrarios.

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

En este capítulo correspondiente a la propuesta, se detallan las herramientas utilizadas en la formulación del plan estratégico de producción como elemento básico para aumentar la capacidad instalada, cubrir el punto de equilibrio a través del incremento de las ventas. El plan estratégico incluye la planificación, desarrollo, alineación de la organización y planificar las operaciones en los procesos del antes durante y después de la producción de los terrarios y cactus. Con esto se logra superar las debilidades y los aspectos a reforzar, indicados en el diagnóstico.

En términos generales, el plan involucra aspectos de organización de definición de la misión y la visión, adecuar un espacio para la reproducción de suculentas y elaboración de terrarios, así como una oficina administrativa dedicada a los procesos de apoyo, ventas y mercadeo.

Para todo lo anterior, se formuló una visión global de la microempresa que realiza su gestión operativa, procesos de apoyo, mercadeo y ventas a través del comercio electrónico. Además, el diseño incluye los resultados de la aplicación de los instrumentos, tabulación de los datos e interpretación, la propuesta del plan estratégico, la evaluación económica y plan de implementación.

Con el propósito de establecer el punto de partida del diseño, a continuación se formula la visión propuesta para la microempresa Terra Plantas: Producir terrarios y plantas suculentas necesarias para cubrir el 100% de la demanda, bajo estándares de alta calidad y comercializarlos por medio de ventas por internet.

Esto se logra mediante la utilización del terreno de 1012 metros cuadrados con el que dispone la microempresa ubicado en Eslabón de la Suiza de Turrialba cerca de la empresa Firestone, para la construcción de un invernadero moderno de 75,60 metros cuadrados equipado con control de humedad, ventilación e iluminación, también cuenta con un área administrativa, sala de exhibición y parqueo, esto financiado por una persona con una tasa de interés del 9%.

## **Resultados de la Aplicación de los Instrumentos**

Según los resultados del diagnóstico y como punto inicial y más relevante, está el hecho de que la microempresa no cuenta en la actualidad con procesos estratégicos establecidos para lograr el crecimiento necesario que alcance el punto de equilibrio y logre utilidades; por lo anterior, no se tiene visión clara del rumbo de la microempresa. Para superar esta situación, se formularon los procesos estratégicos, operativos y los procesos de apoyo, en función de la nueva visión.

En el segundo punto se indica que las compras de materia prima se realizan después de recibir la orden de producción para un pedido ya que no cuenta con cantidades suficientes de plantas suculentas. Se busca que la microempresa produzca estas plantas en un lugar óptimo con las cantidades de agua, luz y ventilación controladas.

En el tercer punto se destacan los requerimientos de materia prima para la elaboración de los terrarios, ya que cada uno lleva más de una planta suculenta y el espacio disponible para reproducir es pequeño. Las dimensiones para ampliar la capacidad teórica se calcularon a través de proyecciones de ventas para los terrarios y de pronóstico para la reproducción de las plantas.

Como cuatro, la capacidad teórica no cumple con las necesidades de la demanda futura, esto es para crecer y para hacerle frente a la demanda presente, por lo que según las proyecciones y la campaña de mercadeo, se determinó la capacidad necesaria para hacer frente a la demanda con un horizonte de cinco años, ampliando no solo la capacidad de los procesos si no también la capacidad de producción de plantas. Estas nuevas instalaciones se basan en dos etapas, la primera con la capacidad teórica del invernadero hasta el año 2020 y la segunda etapa del al año 2022.

En el quinto y último punto se demostró que en la actualidad la microempresa no alcanza el punto de equilibrio, tanto de los terrarios como de la venta de plantas suculentas, lo que está generando pérdidas de alrededor de ₡400 000 por los últimos meses. De ahí parte la propuesta para el plan estratégico para la producción y así lograr un crecimiento en las ventas.

## **Tabulación de los Datos e Interpretación**

Para la tabulación de los datos obtenidos, se muestra en la Tabla 37. Datos obtenidos, correspondiente a la cantidad de espacio disponible para las plantas suculentas, las capacidades de la microempresa y el punto de equilibrio actuales.

**Tabla 37. Datos obtenidos**

Rubro	Unidades
Capacidad disponible de plantas en crecimiento	81
Capacidad necesaria	106
Capacidad real	90
Capacidad teórica	153
Punto de equilibrio	186

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la tabla anterior se muestra que la capacidad de la microempresa es menor a lo demandado, por lo que no puede crecer, existen limitantes de espacio para producir más plantas y con eso alcanzar el punto de equilibrio. La alternativa que se escogió es desarrollar una nueva instalación en el lote de 112 metros cuadrados propiedad de la microempresa.

### **Plan Estratégico**

La elaboración del plan estratégico para los procesos inicia definiendo la razón de ser de la microempresa, también es necesario ligarlo “En la naturaleza del plan de negocios lo básico es tener una visión futura, en la que el emprendedor sin haber realizado los estudios respectivos debe de actuar con un pensamiento estratégico, es decir, determinar su planeación estratégica” (Cipriano & González, 2016, p. 50).

### **Estrategia de diseño del plan de producción de plantas suculentas**

El plan estratégico de producción de la microempresa se divide en cuatro etapas en las cuales se muestran en la

Figura 51. Mapa conceptual del plan estratégico de producción de plantas y terrarios; inicia por planificar la estrategia con la definición de los objetivos estratégicos del plan, los cuales buscan aumentar la capacidad instalada de la microempresa, alcanzar el punto de equilibrio y tener utilidades.

Desarrollar la estrategia, donde se define la misión y la visión de Terra Plantas con la estructura organizacional.

Se busca alinear la organización para definir los procesos, luego se mapea la microempresa con la definición de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo con el mapeo de procesos para reforzar los procesos existentes e integrarla y, por último, se alinea la organización mediante el desarrollo del diagrama SIPOC.

Definir las operaciones se divide en 5 apartados, como primer paso los procesos operativos, en el donde se plantea una cadena de valor, los diagramas de flujo para los procesos de reproducción de plantas, elaboración de terrarios y proceso de compras y, por último, se propone una cadena de suministro a la microempresa donde se describe la compra de materia prima, la producción y la distribución de los productos al cliente.

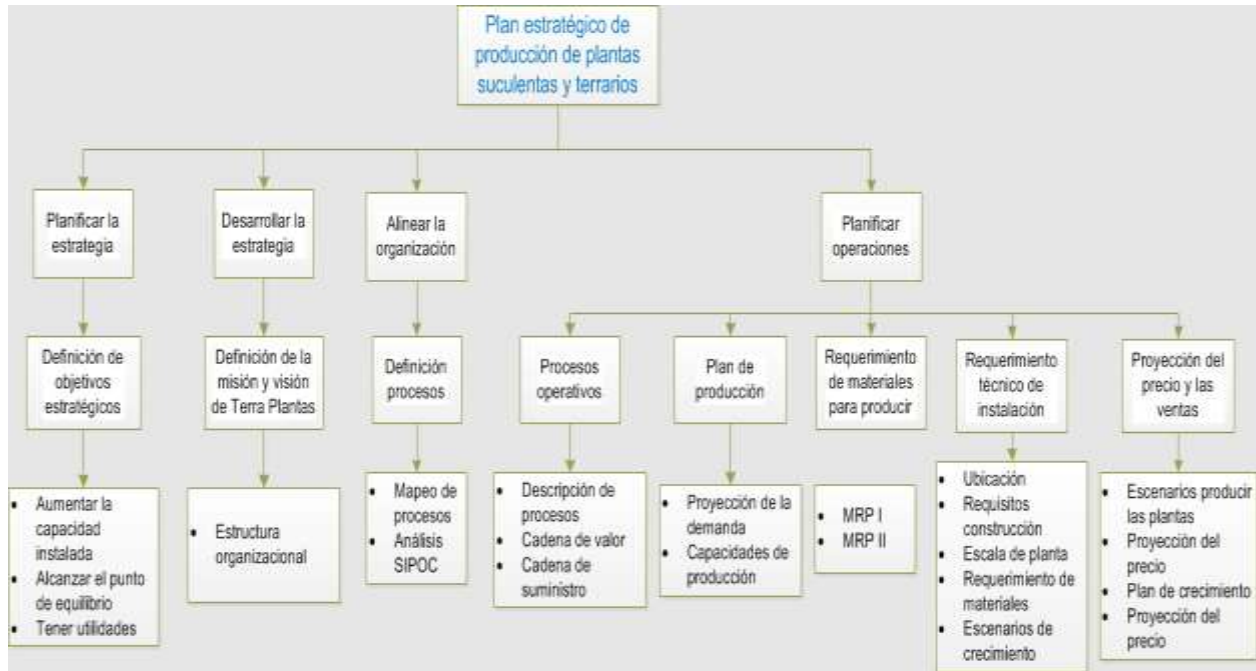
El segundo, es el plan de producción; este inicia con la proyección de la demanda, luego el desarrollo de las capacidades de la microempresa basada en la demanda de terrarios y en el pronóstico de plantas suculentas, la capacidad necesaria según los crecimientos registrados en la demanda y la capacidad teórica de la producción de plantas suculentas y terrarios.

Como segundo punto, los requerimientos de materiales para la producción de la microempresa donde se proyectan los MRP I y MRP II tanto para la reproducción de plantas como para la elaboración de terrarios, estos con datos anuales.

Luego el apartado, los requerimientos técnicos de instalación, definen la ubicación del terreno para construir el invernadero, los requisitos para la construcción, los requerimientos de materiales y personal para construir, la escala de planta del espacio necesario para el invernadero y los escenarios de crecimiento.

Por último, la proyección de las ventas y el precio, donde se definen: un escenario para la producción de plantas y terrarios, los precios para los productos de la empresa, los planes de crecimiento de ventas, la proyección de ventas anuales de terrarios y plantas. Todo lo anterior se muestra en la figura 51 del mapa conceptual del plan estratégico de producción.

**Figura 51. Mapa conceptual del plan estratégico de producción de plantas y terrarios**



Nota: Amanda Gómez Merayo

### **Planificar la estrategia.**

Para planificar la estrategia a desarrollar se inició por la definición de los objetivos estratégicos del plan en los cuales buscan alcanzar las siguientes metas.

- Aumentar la capacidad instalada de los procesos de Terra Plantas mediante el desarrollo de un invernadero.
- Alcanzar el punto de equilibrio posicionando la empresa en la zona de Turrialba y obteniendo comercializadores del producto.
- Aumentar las utilidades al tener un crecimiento de la microempresa Terra Plantas.

### ***Definición de los objetivos estratégicos.***

Para el desarrollo de los objetivos del plan estratégico desarrollado para el crecimiento de la microempresa, y se definen como objetivos estratégicos los siguientes:

- Desarrollar el plan estratégico de procesos propuesto en función del crecimiento de la microempresa.

- Integrar las áreas de la microempresa de forma que se enfoque en lograr la satisfacción del cliente mediante la definición de los procesos estratégicos, procesos de operación y procesos de apoyo.
- Definir el espacio requerido para la producción de las plantas suculentas y los terrarios según la demanda actual más el incremento de las ventas.

### **Desarrollar la estrategia.**

El desarrollo de la estrategia inicia con la definición de la misión y la visión.

#### ***Misión propuesta del plan estratégico.***

Producir terrarios y plantas suculentas necesarias para cubrir el 100% de la demanda de la microempresa Terra Plantas, bajo estándares de alta calidad y comercializarlos por medio de ventas por internet.

#### ***Visión propuesta del plan estratégico.***

Lograr que la microempresa Terra Plantas cuente con los insumos necesarios para cumplir con los pedidos realizados por los clientes en cantidad, calidad y en tiempo. De tal forma que aumente el mercado y utilidades.

#### ***Estructura organizacional propuesta.***

Se propone una estructura organizacional que incluya las áreas de mercadeo para promocionar los productos y ayude a llevar a cabo el crecimiento de la microempresa.

También se tiene un operario encargado de las producciones de plantas suculentas y terrarios, un distribuidor contratado a cargo de las entregas a los clientes y los envíos de producto a la microempresa; estas áreas no se contemplan en el organigrama actual. Este se encuentra en la

Figura 52. Estructura organizacional propuesta.

**Figura 52. Estructura organizacional propuesta**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Tal como se indicó en el diagnóstico, la estructura actual adolece del área de mercadeo y distribución, esto lo que genera es que la función de promoción y ventas no se realiza. Dado que el propósito es crecer, parte de la estrategia se basa en una campaña de promoción por lo cual se amplía la organización actual, según la figura anterior donde se incorpora a la estructura original, el área de ventas, un encargado de distribuir los productos de la empresa a los clientes y también un área de mercadeo. También una redefinición de funciones de las áreas ya existentes en función de la propuesta. A continuación se detallan las funciones del gerente general y del operario dividido por las áreas definidas en la estructura organizacional.

El gerente general se encarga de definir los procesos estratégicos, de planear y velar por el óptimo funcionamiento de la microempresa. Controlar los movimientos generados en la cuenta bancaria de Terra Plantas. Tendrá a cargo las áreas de ventas y mercadeo:

- Ventas: Planear y establecer metas de ventas para cumplir con los objetivos de crecimiento de la demanda, la recepción y el seguimiento de los pedidos, el servicio post venta al cliente para mantenerlo satisfecho.
- Mercadeo: Desarrollar estrategias para cumplir las metas de ventas y atraer nuevos clientes. Se encargará de administrar las redes sociales en las cuales se exhiben los terrarios, las plantas suculentas e información relevante a los productos, promociones, participación en eventos.

El operario se encarga de los procesos productivos. Tendrá a cargo el área de compras, inventario y producción.

- Compras: Adquirir la materia prima y materiales necesarios en el momento justo para desarrollar las operaciones de la empresa. El registro de proveedores y control de la cadena de suministro.
- Inventario: Se encarga de mantener existencias de productos tanto de materia prima, producto en proceso y producto terminado en las cantidades al mínimo costo, a su vez busca controlar los productos utilizados y generar los registros de cada uno.
- Producción: Una vez definida la producción semanal por el gerente, al operario le corresponde producir las plantas suculentas y terrarios basado en las capacidades de la empresa.

El área de distribución tiene a cargo la subcontratación del servicio de una empresa dedicada a las encomiendas. Las empresas seleccionadas son encomiendas y mudanzas Centeno para envíos de terrarios, plantas y correos de Costa Rica para envíos únicamente de plantas.

### **Alinear la organización.**

Al alinear la organización, se inició por describir los procesos con los diagramas de flujo, luego se integraron en el mapeo de procesos y por último se alinearon en el diagrama SIPOC.

### ***Descripción de los procesos.***

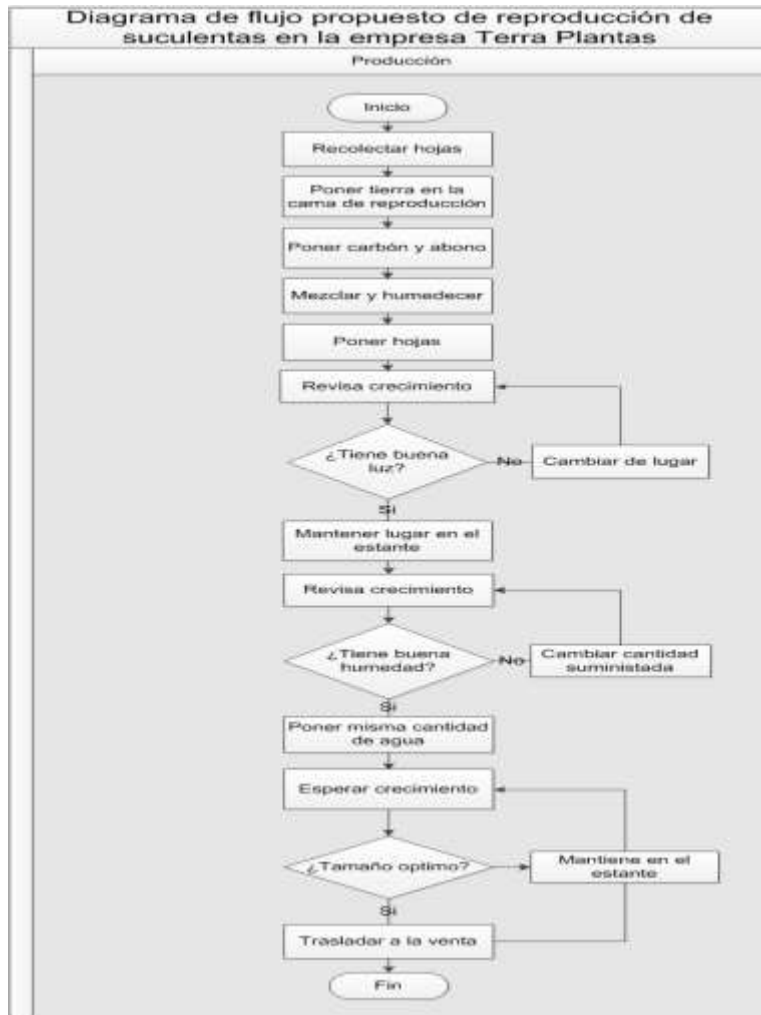
#### ***Diagrama de flujo propuesto del proceso de reproducción de plantas suculentas.***

El diagrama de flujo propuesto para la reproducción de plantas suculentas se encuentra en la

Figura 53. Diagrama de flujo propuesto al proceso de reproducción de plantas suculentas en la microempresa Terra Plantas

Para realizar este proceso se propone la construcción de camas de reproducción de hojas e hijos de plantas suculentas y también de mesas con capacidad para mantener las plantas en crecimiento durante 6 meses. Este proceso consta en elaborar la mezcla para la siembra, tomando la tierra que debe estar húmeda, incorporando el abono y el carbón en las camas de reproducción y luego esperar que las plantas crezcan. A diferencia del proceso actual la mezcla de la tierra con los abonos se realiza en las camas de reproducción que sustituyen las bandejas de reproducción.

**Figura 53. Diagrama de flujo propuesto al proceso de reproducción de plantas suculentas en la microempresa Terra Plantas**



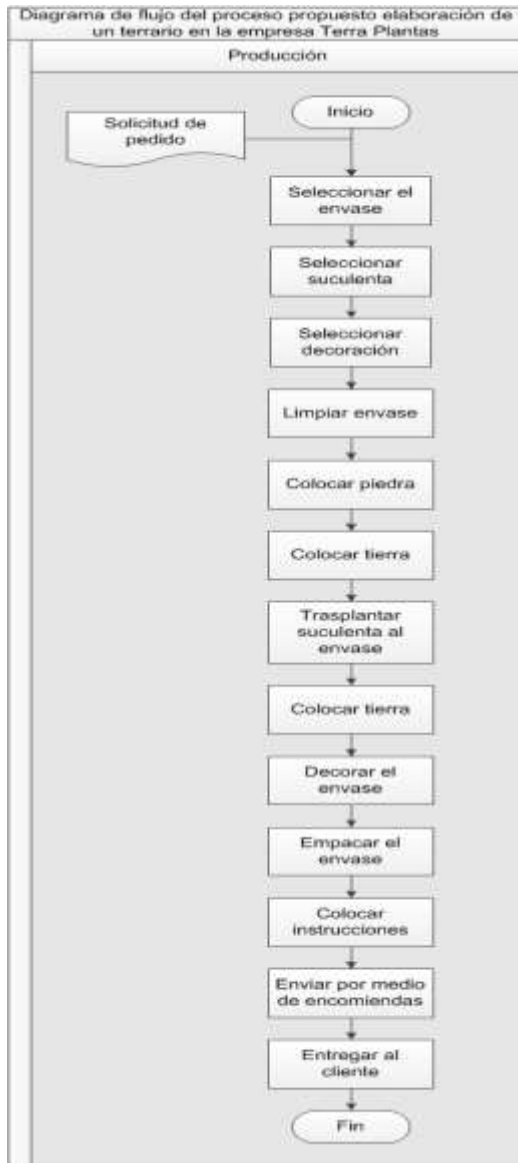
Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama anterior desarrolla el proceso de reproducción de suculentas basado en el funcionamiento del invernadero propuesto.

*Diagrama de flujo propuesto del proceso elaboración de terrarios.*

La propuesta para el proceso de elaboración de terrarios de la figura 54, a diferencia del actual, inicia en recibir las solicitudes de compra por parte de los clientes por medio de internet (redes sociales) y elaborar los pedidos de forma que sean entregados cuando el cliente lo solicite, con lo cual se cumple con las especificaciones dadas de cantidad, tiempo y calidad. También se propone que el producto sea enviado por medio de encomienda.

**Figura 54. Diagrama de flujo propuesto al proceso de elaboración de terrarios en la microempresa Terra Plantas**



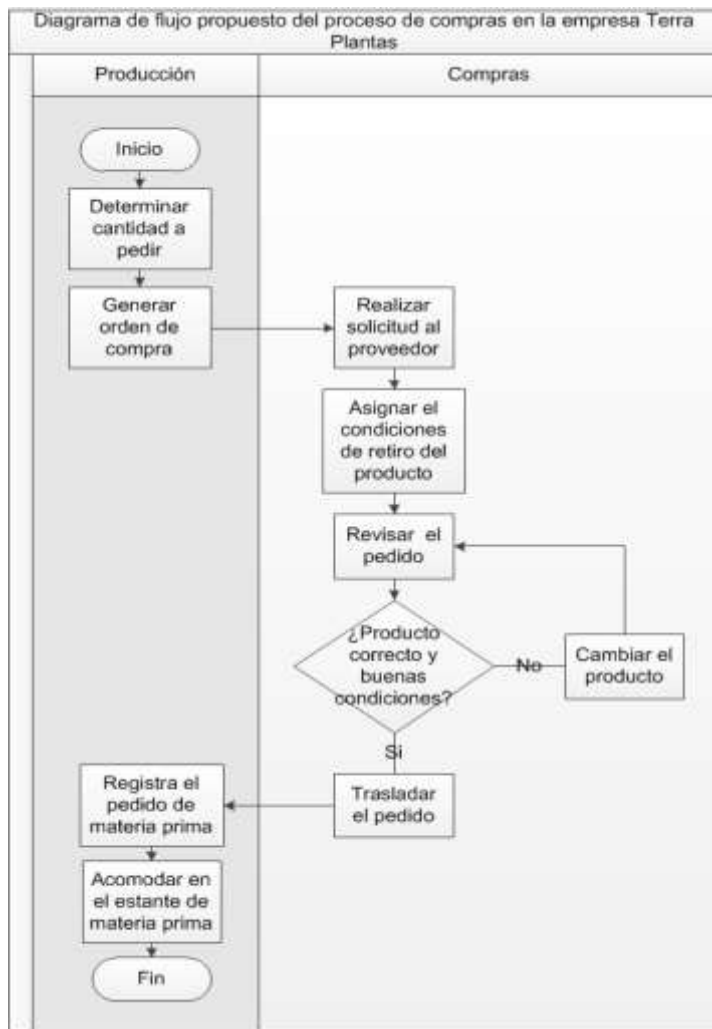
Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama de flujo busca mostrar la venta de los productos por medio de las redes sociales y con envíos por medio de encomienda, con ello se hacen las ventas de terrarios más sencillas y se entregan los productos en el lugar más cómodo, elegido por el cliente.

*Diagrama de flujo propuesto del proceso de compras en la microempresa Terra Plantas.*

El diagrama de compras, propuesto de la figura 55, busca que la orden de compra se genere según las cantidades a pedir en el tiempo establecido, que se inicie el proceso de compra al proveedor, según lo dictado por el área de inventario, y se ingrese la materia prima a la microempresa, se registre y se almacene en la bodega de materia prima.

**Figura 55. Diagrama de flujo propuesto al proceso de compras en la microempresa Terra Plantas**



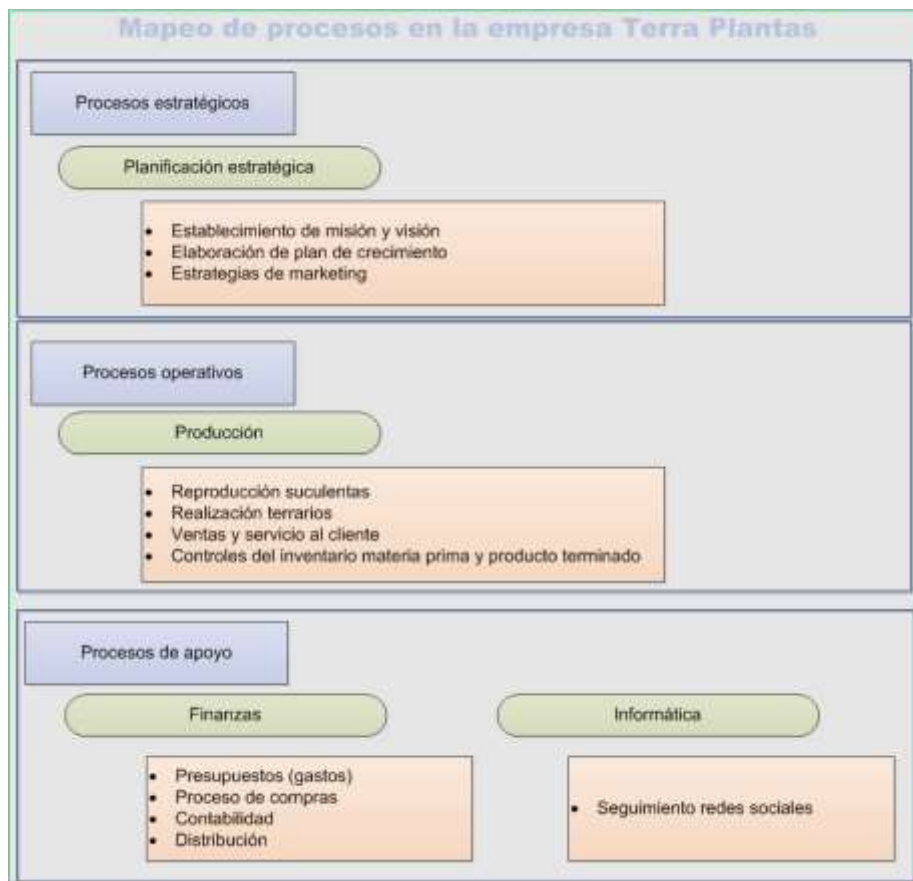
Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama anterior muestra actividades propuestas para mantener un control en el inventario de la materia prima, para iniciar el proceso de compra al proveedor y así evitar los faltantes de productos.

### ***Mapeo de procesos.***

El mapeo de procesos se encuentra en la Figura 56. Mapeo proceso propuesto. Inicia por los procesos estratégicos con el establecimiento de la misión y visión, la elaboración de un plan de crecimiento y desarrollo de estrategias de *marketing*. Seguido de los procesos operativos, con la reproducción de suculentas, la elaboración de los terrarios, las ventas y el servicio al cliente y los controles del inventario de materia prima y producto terminado. Como último punto en los procesos de apoyo dividido en las finanzas con los presupuestos, el proceso de compras, la contabilidad y la distribución del producto, la cual es subcontratada y la informática, con el seguimiento en redes sociales.

**Figura 56. Mapeo proceso propuesto**



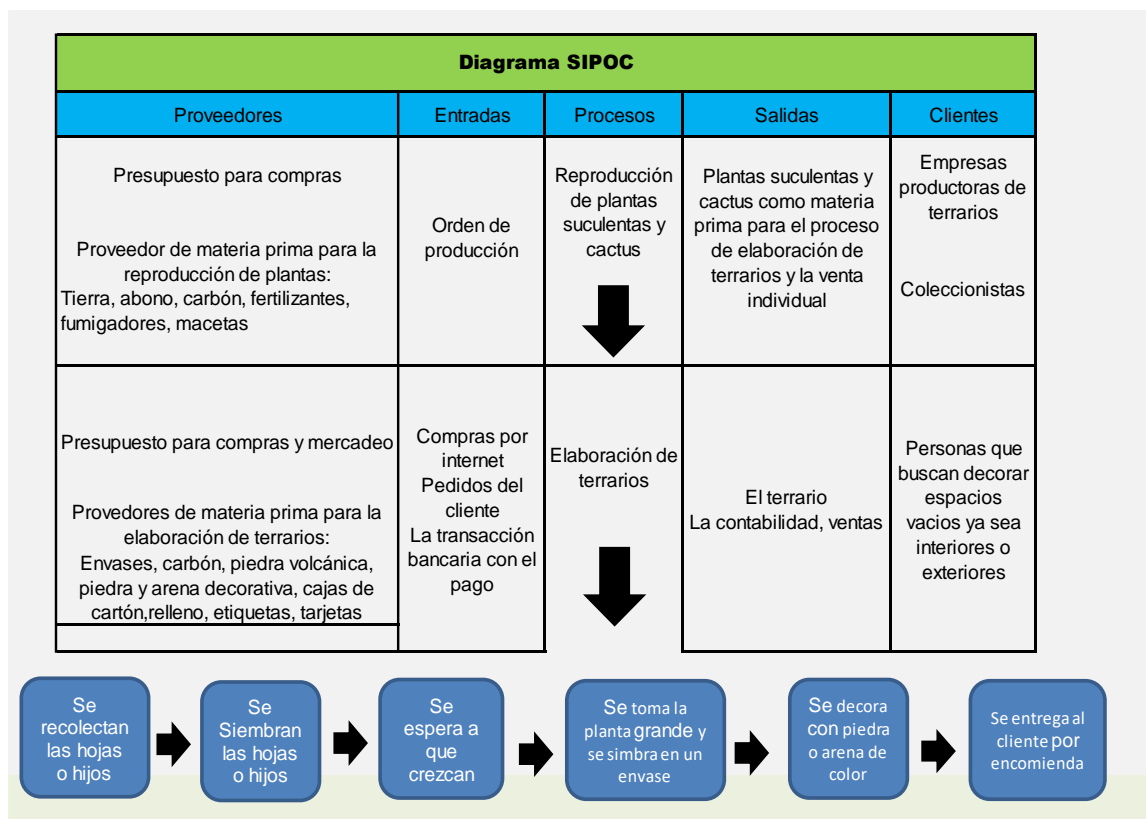
Nota: Amanda Gómez Merayo

En la figura anterior se busca integrar toda la microempresa y para ello se ingresaron los procesos estratégicos para dar un horizonte de crecimiento, también nuevos procesos en los operativos donde se rediseñan los procesos de producción, en función del invernadero para las plantas suculentas y los terrarios y, por último, los procesos de apoyo con el proceso de compras nuevo, la distribución de las plantas y los terrarios a los clientes por las encomiendas y el proceso de seguimiento en las redes sociales para promocionar el producto y efectuar las ventas.

***Alinear la organización.***

Para alinear la organización interactúan los “procesos de apoyo y gestión con procesos operativos” (Velasco, 2009, p. 314). Se definen los procesos de la empresa mediante el diagrama SIPOC, que significa S: proveedores, I: entradas, P: procesos, O: salidas y C: clientes. Este se encuentra en la Figura 57. Diagrama SIPOC, describe los procesos de la microempresa; se inicia por los proveedores para el proceso de reproducción de plantas y elaboración de terrarios, las salidas y los clientes.

**Figura 57. Diagrama SIPOC**



Nota: Amanda Gómez Merayo

El diagrama mostrado detalla los pasos para desarrollar los procesos productivos de la microempresa. Se describen los proveedores con el presupuesto de compras y la materia prima para ambos procesos, las entradas, el proceso de reproducción de plantas y elaboración de terrarios, las salidas con la planta y el terrario que corresponde al producto final, por último los clientes.

Se busca integrar los procesos operativos con los procesos de apoyo definidos anteriormente en el que son el presupuesto para compras, las compras de materia prima para la producción, los procesos informáticos de ventas al cliente por medio de internet (redes sociales), el pago del cliente por la compra, la contabilidad con las entradas, las salidas y, por último, la distribución del producto ya sean plantas suculentas o terrarios, los cuales son enviados por medio de encomiendas seleccionadas por Terra Plantas.

### **Planificar operaciones.**

Para la planificación de las operaciones se divide en procesos operativos, plan de producción, requerimiento de materiales, requerimiento técnico de planta, proyección del precio y las ventas.

### ***Procesos operativos.***

Para los procesos operativos, se describe el funcionamiento de la microempresa, iniciando por la descripción de los procesos a cargo del gerente y del operarios, luego la cadena de valor que describe los procesos de reproducción de plantas suculentas y elaboración de terrarios y la cadena de suministro propuesta.

### ***Descripción de procesos.***

A continuación se desarrollan las actividades asignadas al gerente y al operario. En las tablas siguientes se define la actividad, la duración, la descripción de la actividad y el encargado. Se inicia por las actividades a cargo del operario, su duración, la descripción y el encargado. Estas son asignadas en función de las áreas establecidas que son las compras, el inventario y los procesos. Esta información se muestra en la Tabla 38. Actividades a cargo del operario.

También se desarrollan las actividades a realizar el gerente, basado en las áreas que tiene a cargo, que son la de ventas y mercadeo. Dicha información se encuentra en la

Tabla 39. Actividades a cargo del gerente.

**Tabla 38. Actividades a cargo del operario**

Actividad	Duración	Descripción	Encargado
Control de inventario	1 hora 30 minutos	Realizar el control de la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado y registrar las cantidades y características.	Operario
Orden de compra	30 minutos	Generar la orden de compra y contactar al proveedor.	Operario
Revisión de plantas	1 hora	Revisar las plantas suculentas que se encuentre en buen estado.	Operario
Elaboración de camas	1 hora	Elaborar la mezcla de tierra con carbon y el abono para plantar las hojas y plantas hijas.	Operario
Fumigar o fertilizar las plantas	1 hora	Prepara la mezcla para fumigar o fertilizar las plantas suculentas.	Operario
Elaboración de terrarios	1 hora 30 minutos	Proceso de elaboración de un terrario.	Operario
Recepción de materia prima	20 minutos	Recibir y revisar la materia prima entrante en la empresa.	Operario
Registro y acomodo de materia prima	40 minutos	Elaborar los registros de materia prima y el acomodo en los estantes de inventario de materia prima.	Operario
Proceso de reproducción	1 hora 30 minutos	Recolectar las hojas y pantarlas en las camas.	Operario
Transplantar las plantas a macetas	66 minutos	Transplantar las plantas grandes a macetas para su crecimiento.	Operario
Alisto de pedidos	30 minutos	Realizar el alisto de los pedidos para ser enviados por encomienda al cliente.	Operario
Riego de plantas	31 minutos	Regar las plantas suculentas	Operario

Nota: Amanda Gómez Merayo

**Tabla 39. Actividades a cargo del gerente**

Actividad	Duración	Descripción	Encargado
Planear	1 hora	Planear y establecer las metas semanales de ventas.	Gerente
Elaborar plan de producción	1 hora	Elaborar el plan de producción de plantas suculentas y de terrarios por semana.	Gerente
Desarrollar estrategias	1 hora	Desarrollar estrategias que le permitan alcanzar las metas de ventas planeadas.	Gerente
Revisar redes sociales	1 hora	Revisar las redes sociales a fin de promocionar la marca.	Gerente
Seguimiento al cliente	1 hora	Dar seguimiento al cliente, ofreciendo servicio post venta.	Gerente
Controlar proceso	1 hora	Revisar el proceso desarrollado por el operario para verificar que marche según lo planeado.	Gerente
Envío de producto	1 hora	Alistar el producto solicitado por el cliente para ser enviado por medio de encomienda.	Gerente

Nota: Amanda Gómez Merayo

Se describieron las labores a cargo del gerente y del operario, buscando que desarrollen las actividades basadas en las áreas a cargo de cada uno, así como se les asignó anteriormente. A continuación se muestran las actividades definidas en la jornada laboral por semana para el operario y el gerente.

**Tabla 40. Programación actividades operario**

Programación de actividades mensuales									
Actividad									
Semana	07:00 a.m.	08:00 a.m.	09:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	12:00 p.m.	01:00 p.m.	02:00 p.m.	03:00 p.m.
1	Control de inventario	Control de inventario y Orden de compra	Toma café y Revisión de plantas	Revisión de plantas	Elabora camas de reproducción y simbra hojas	Almuerzo	Elaboración de terrarios	Fumigar o fertiliza las plantas suculentas	Salida
2	Revisión de plantas	Reproducción de plantas y Control de inventario	Proceso reproducción de pantas y Toma café	Recepción de materia prima, registro y acomodo	Transplantar las plantas suculentas a macetas	Almuerzo	Elaboración de terrarios	Elaboración de terrarios	Salida
3	Revisión de plantas	Reproducción de plantas y Control de inventario	Proceso de reproducción y Toma café	Recepción de materia prima, registro y acomodo	Transplantar las plantas suculentas a macetas	Almuerzo	Elaboración de terrarios	Elaboración de terrarios	Salida
4	Revisión de plantas	Reproducción de plantas y Control de inventario	Proceso de reproducción y Toma café	Recepción de materia prima, registro y acomodo	Transplantar las plantas suculentas a macetas	Almuerzo	Elaboración de terrarios	Alisto pedidos y Riego de plantas	Salida

Nota: Amanda Gómez Merayo

**Tabla 41. Programación actividades gerente**

Programación de actividades mensuales									
Actividad									
Semana	07:00 a.m.	08:00 a.m.	09:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	12:00 p.m.	01:00 p.m.	02:00 p.m.	03:00 p.m.
1	Planear y Elaborar plan de producción	Desarrollar estrategias	Revisar redes sociales	Recepción de pedidos	Seguimiento al cliente	Almuerzo	Controlar proceso	Seguimiento al cliente y toma de pedidos	Salida
2	Planear y Elaborar plan de producción	Desarrollar estrategias	Revisar redes sociales	Recepción de pedidos	Seguimiento al cliente	Almuerzo	Controlar proceso	Seguimiento al cliente y toma de pedidos	Salida
3	Planear y Elaborar plan de producción	Desarrollar estrategias	Revisar redes sociales	Recepción de pedidos	Seguimiento al cliente	Almuerzo	Controlar proceso	Seguimiento al cliente y toma de pedidos	Salida
4	Revisión de metas cumplidas	Desarrollar estrategias	Revisar redes sociales	Recepción de pedidos	Seguimiento al cliente	Almuerzo	Controlar proceso	Seguimiento al cliente y toma de pedidos	Envío de pedidos

Nota: Amanda Gómez Merayo

Las tablas anteriores describen la programación de las actividades bajo la jornada laboral de las 7:00 a.m. hasta las 3:00 p.m. contemplan el café de la mañana y el almuerzo de la tarde, tanto para el gerente como para el operario.

#### *Cadena de valor propuesta.*

Seguidamente se tiene la cadena de valor para el proceso de reproducción de una planta suculenta, tomando en cuenta el procedimiento correcto para tener un crecimiento óptimo en las plantas; a diferencia del anterior, en este se contempla solo el proceso de elaboración de terrarios. En esta cadena de valor propuesta se detalla la producción de la microempresa completa, iniciando por la reproducción de las plantas hasta la elaboración de los terrarios. En la figura 58, se tiene la cadena de valor en la cual se detalla lo necesario para la reproducción de las plantas.

El lugar donde realizar la reproducción que es en un invernadero con los componentes de plástico para este, malla y mesas de metal; este es operado por el gerente general, busca el crecimiento de la empresa y el alcance de la misión y la visión propuestas; los requerimientos del cliente interno son el mantener el invernadero en condiciones que permitan la estancia de las suculentas y verificar el tamaño del invernadero; las variables y atributos de tiempo son la cantidad de sol filtrado en el invernadero y, en actividades relacionadas con costos, se tiene el mantenimiento del lugar, la compra de materiales y la mano de obra. Como indicador, la cantidad de luz y sombra filtrada en el invernadero.

Para la recolección de hojas o hijos, se tiene entre los componentes el recipiente de recolección; esto es operado por el operario como el control de inventario; los requerimientos del cliente interno son recolectar las hojas o hijos de las plantas seleccionadas que estén en condiciones para su reproducción; las variables y atributos de tiempo son dejar cicatrizar las hojas entre 2 o 3 días; en cuanto a las actividades relacionadas con costos, se encuentra la mano de obra. Como indicador la cantidad de días de cicatrización y la cantidad de hojas o hijos son una posible planta a futuro según el corte.

La realización de los sustratos cuenta con distintos componentes pero, en este caso, se va a trabajar con el ladrillo molido y el abono; es operado por el operario como control de inventario; los requerimientos del cliente interno son suministrar las cantidades adecuadas de sustrato a la mezcla y las actividades relacionadas con costos, corresponde a los desperdicios. El indicador es la cantidad de abono suministrado.

Para la elaboración de las camas se tiene como componente mesas de metal y sustrato; es operado por el gerente para adecuar la planta al crecimiento de la demanda; los requerimientos del cliente interno corresponde a verificar el tamaño correcto de las mesas con las camas; las actividades relacionadas con costos es el mantenimiento. Para el indicador, la cantidad de tierra sobre la cama de reproducción de plantas.

El riego, en este los componentes son el agua y la luz; el participante es el operario con el control de inventario; los requerimientos del cliente interno son tomar registro de los niveles de humedad en las suculentas; en las variables de tiempo está la cantidad de días que las suculentas reciben agua a la semana y las cantidades según la época del año; las actividades relacionadas con costos es la pérdida de una suculenta y los indicadores que de cantidades suministradas de agua según el crecimiento de la planta.

El crecimiento de las plantas tiene de componente la planta suculenta, participante el operario con el control de inventario. Los requerimientos del cliente interno son controlar el crecimiento de las plantas para enviarlas a producción o a la venta. Variables y atributos de tiempo, el crecimiento y como actividad relacionada con costos, la pérdida de la planta. El indicador tiempo de crecimiento y el cumplimiento del tamaño adecuado.

La venta de plantas suculentas inicia por la solicitud del cliente y se compone del pago del pedido, las plantas suculentas, la caja y el plástico para envolver. Operado por el gerente que busca el crecimiento de las ventas y el mercadeo. Los requerimientos del cliente interno son el empacar las plantas de forma que lleguen en buen estado al cliente final. Las variables de tiempo, el tiempo de entrega. Actividades relacionadas con costos, la encomienda. Como indicador, el tiempo de entrega y la satisfacción del cliente.

La orden de producción con los componentes de documento de producción y hoja de pedido del cliente. Como participante está el gerente general en el área de ventas que genera la orden de producción. Los requerimientos del cliente interno es cumplir con lo pedido por el cliente. Como variables y atributos de tiempo el tiempo de entrega, actividades relacionadas a costos la mano de obra y por último el indicador de cantidad de pedidos.

El pago de pedido se tiene el comprobante de pago, el participante es el gerente que verifica el pago y lo emite a contabilidad. Como requerimiento interno, verificar los pagos entrantes en la empresa. Como indicador controlar los pagos recibidos.

Limpiar el envase tiene como componente el envase, el agua y el limpión; como requerimiento busca mantener limpio el envase para plantar y como actividades relacionadas a costos, se tienen los desperdicios.

Para la siembra, se tienen de componentes: la tierra con carbón, la planta suculenta, el envase y la piedra volcánica. Los requerimientos del cliente interno corresponden a sembrar la planta en el envase colocando piedra volcánica primero, luego tierra; como variables y atributos de tiempo el tiempo de ciclo, actividades relacionadas a costos los desperdicios y, por último, el indicador tiempo de ciclo.

La decoración consta del terrario, la piedra o arena decorativa y como actividades relacionadas con costos, se encuentran los desperdicios. Como indicador, verificar la decoración conforme a los requerimientos del cliente.

Para la actividad del empaque, están los componentes del terrario finalizado, la caja, el relleno y las instrucciones. El requerimiento del cliente interno es empacar de forma que el terrario no se mueva en el transporte. El indicador es verificar que el terrario se encuentre empacado correctamente.

Para el envío del producto se tiene el terrario y la factura. Los encargados el operario y el gerente que alistan el pedido y lo envían por medio de encomienda Como requerimiento del cliente interno, enviar el producto por medio de encomienda. La variable de tiempo es la entrega y como indicador, el tiempo de entrega y la satisfacción del cliente.

Figura 58. Cadena de valor

Cadena de Valor para el proceso de reproducción de plantas elaboración de terrarios en la microempresa Terra Plantas														
Actividades	Construcción de invernadero	Recolección de hojas o hijos	Realización de sustratos	Elaboración de camas (bandeja de metal)	Riego	Crecimiento de plantas suculentas	Venta de plantas suculentas	Solicitud y pago del pedido	Orden de producción	Limpiar el envase	Siembra	Decoración	Empaque	Envío del producto
Componentes	Plástico para invernadero Malla Mesas de metal	Recipiente de recolección	Componentes según sustrato a utilizar 50% de materia inorgánica cerrida (ladrillo molido) 50% de abono, meliculita, perfito, carbón	Mesas de metal Sustrato	Agua almacenada por captación de lluvias Luz	Plantas suculentas	Plantas suculentas de tamaño 5x3 cm Caja Plástico para envolver	Solicitud de pedidos por medio de internet Comprobante de pago	Documento de producción Hoja de pedido del cliente	Envase Agua Limpión	Tierra con carbón Planta suculenta Piedra volcánica	Terrario Piedra o arena	Terrario Caja Relleno Instrucciones	Producto Factura
Participantes Operativos	Plan de crecimiento Misión y visión	Control de inventario	Control de inventario	Plan de crecimiento	Control de inventario	Control de inventario	Ventas Marketing	Contabilidad	Ventas	producción	producción	producción	producción	Distribución
Requerimientos del Cliente Interno	Mantener el invernadero en condiciones que permitan la estancia de las suculentas Tamaño del lugar y de altura mínima de 2,50 m	Recolectar las hojas o hijos de las plantas seleccionadas que estén en condiciones para su reproducción	Suministrar las cantidades adecuadas de sustrato a la mezcla	Tamaño de las mesas con las camas de 90 cm de ancho, 2 m de largo y 90 cm de alto	Tomar registro de los niveles de humedad en las suculentas	Controlar el crecimiento de las plantas para enviarlas a producción de terrarios o la venta	Empacar las plantas suculentas para que lleguen en buen estado al cliente final	Verificar que el pago del pedido se realizó	Cumplir con el pedido del cliente	Mantener limpio el envase para plantar	Sembrar la planta en el envase colocando piedra volcánica primero, luego tierra	Decorar	Empacar de forma que el terrario no se mueva	Enviar el producto por medio de encomienda
Variables y Atributos Tiempo	Cantidad de sol filtrado en el invernadero	Dejar cicatrizar las hojas durante 2 ó 3 días	Duración	Duración	Cantidad de días que las suculentas reciben agua a la semana	Tiempo de crecimiento 6 meses	Tiempo de entrega	Tiempo en que tarda en llegar el pago	Tiempo de entrega	Duración	Tiempo de ciclo	Duración	Duración	Tiempo de entrega
Actividad Relacionadas con Costos	Mantenimiento Compra de Materiales Mano de Obra	Mano de Obra	Desperdicios	Mantenimiento	La pérdida de una suculenta	Pérdida de plantas	Costo encomienda	Pérdida de la venta	Mano de Obra	Desperdicios	Desperdicios	Desperdicios	Desperdicios	Terrario dañado
Indicadores	Cantidad de luz y sombra filtrada en el invernadero	Días de cicatrización Cantidad de hojas o hijos son una posible planta a futuro según el corte	Cantidad de abono agraga a la mezcla de tierra	Cantidad de tierra suministrada a la cama	Cantidades suministradas de agua a las plantas según el crecimiento	Tiempo de crecimiento Cumple con el tamaño adecuado	Tiempo de entrega Satisfacción del cliente	Controlar los pagos recibidos	Cantidad de pedidos	Estado del envase	Tiempo de ciclo	Verificar decoración conforme a los requerimientos del cliente	Verificar que el terrario se encuentre empacado correctamente	Tiempo de entrega Satisfacción del cliente

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la figura anterior se detallaron las actividades que agregan valor al proceso de reproducción de suculentas, lo cual se agregó al proceso de elaboración de terrarios; en ello se contempló desde la construcción del invernadero basado en el pan de crecimiento para la empresa, la recolección de las hojas, la realización de los sustratos, la elaboración de las camas donde se van a colocar las suculentas para su crecimiento, y el riego, según las cantidades suministradas de acuerdo con el crecimiento de las plantas; el crecimiento de las plantas, la venta de plantas individuales para aquellas personas que lo deseen, luego el pedido y el recibo del pago del terrario por el cliente para iniciar el proceso de elaboración de terrarios para el que se genera la orden de producción, luego se limpia el envase, se siembra la planta suculenta, se decora, se empaqueta, y se envía por medio de encomienda.

#### *Cadena de suministro.*

Para iniciar con el plan de producción se tiene la cadena de suministro propuesta buscando operar de forma eficiente para cumplir con las solicitudes de los clientes, se encuentra en la Figura 59. Cadena de suministro propuesta.

- Inicia por el pedido de materia prima al proveedor.
- Se transporta la materia prima a la microempresa Terra Plantas.
- Se registra y se almacena en la bodega de materia prima como inventario.
- Genera la orden de producción.
- Inicia el proceso de producción de plantas.
- Se almacenan las plantas en inventario de producto en proceso.
- Se promociona el producto por medio del internet.
- Ingresa la solicitud del cliente.
- Verifica la materia prima requerida para la producción.
- Se solicita el pago del pedido al cliente y recibido una foto del comprobante de pago por medio de transferencia bancaria y verificando en los movimientos de la cuenta bancaria se inicia la producción del terrario.
- Por último, se almacena en inventario de producto terminado o se envía por medio de encomienda.

- Confirma el día de entrega y se da el servicio post venta mediante la verificación de recibido el producto y la satisfacción del cliente.

**Figura 59. Cadena de suministro propuesta**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Definida la cadena de suministro propuesta, se describen los procesos relacionados con la producción de terrarios en la microempresa Terra Plantas. Se inicia por la cadena de valor donde se detalló el proceso de reproducción de las plantas enfocado a un invernadero de forma tal que agregue valor. También se propuso un rediseño al proceso de reproducción de plantas, al proceso de elaboración de terrarios y por último al proceso de compras de la materia prima.

***Plan de producción.***

Para el plan de producción propuesto se inicia por la proyección de la demanda, las capacidades de producción y los requerimientos de materiales para la operación.

***Proyección la demanda.***

La tabla de las demandas toma en cuenta la proyección ventas realizadas en la

Tabla 60. Proyecciones ventas, las ventas no realizadas obtenidas de la Nota: Microempresa Terra Plantas

Tabla 4 Ventas de la microempresa Terra Plantas y las plantas perdidas que en promedio mensual son de 14 por la suma de ¢44 800,00, esta proyección se realizó para los próximos 5 años con aumentos anuales del 25% según la campaña publicitaria y la misma se encuentra en la Tabla 42. Proyección demandas

**Tabla 42. Proyección demandas**

Mes	Demanda 2017	Demanda 2018	Demanda 2019	Demanda 2020	Demanda 2021	Demanda 2022
Enero	60	196	256	334	436	569
Febrero	121	200	261	341	445	581
Marzo	148	204	267	348	454	593
Abril	99	209	272	355	464	605
Mayo	67	213	278	363	474	618
Junio	75	217	284	370	483	631
Julio	71	222	290	378	493	644
Agosto	170	236	308	402	524	670
Septiembre	174	227	296	386	504	657
Octubre	177	231	302	394	514	671
Noviembre	181	236	308	402	525	685
Diciembre	192	251	327	427	558	713

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la tabla anterior se tiene la estimación de la demanda en cantidades de plantas y terrarios para los próximos 5 años.

#### *Capacidades de producción.*

Para el cálculo de las capacidades necesaria en función de las demandas proyectadas se parte de los productos A obtenidos en la

Tabla 13. Clasificación ABC de la materia prima plantas suculentas y cactus de la empresa Terra Plantas.luego se pronostica, según los autores Chopra y Meindl (2008) “Este método es adecuado cuando el componente sistemático de la demanda tiene un nivel, una tendencia y un factor estacional” (p. 201). Las cantidades se pronosticaron con el método *winters* dado que se tienen datos con estacionalidad, tendencia positiva y crecimiento normal. En la Tabla 43. Pronóstico método winters, se muestra el pronóstico calculado para los productos A de la microempresa Terra Plantas.

**Tabla 43. Pronóstico método winters**

Pronóstico Winters		
Artículo	Productos A	Pronostico ajustado por el error
Echeveria	87	87
Crassula	63	116
Sedum	63	114
Haworthia	61	107
Aeonium	59	101
Jade	59	98
Gaptopetallum	57	92
Aloe	57	88
Delosperma	47	70
SUMATORIA	553	873
PROMEDIO	61	

Nota: Amanda Gómez Merayo

Obtenido el pronóstico, se procedió con la proyección para los próximos 5 años iniciando con el 2018 hasta el 2022 y tomando en cuenta los aumentos anuales del 25% determinado en la campaña de mercadeo, también la sumatoria de los productos B y C derivados de la clasificación de productos ABC en la

Tabla 13. Clasificación ABC de la materia prima plantas suculentas y cactus de la empresa Terra Plantas.. A continuación en la

Tabla 44. Proyecciones de plantas para producción anual se observan los aumentos en las cantidades de plantas para la producción según lo calculado para la capacidad necesaria.

**Tabla 44. Proyecciones de plantas para producción anual**

Año	Proyección plantas
2018	1332
2019	1664
2020	2081
2021	2601
2022	3251

Nota: Amanda Gómez Merayo

Calculada la proyección de plantas para la producción, se procede a establecer la capacidad necesaria mensual proyectada a 5 años para la microempresa de forma mensual, tomando en cuenta los aumentos del 25% anual estimado por la campaña de mercadeo, la cual se encuentra en la Tabla 45. Capacidad necesaria.

**Tabla 45. Capacidad necesaria de plantas**

Capacidad necesaria proyectada de plantas					
Mes	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	175	219	274	342	428
Febrero	179	224	279	349	437
Marzo	183	228	285	357	446
Abril	186	233	291	364	455
Mayo	190	238	297	372	464
Junio	194	243	303	379	474
Julio	198	248	310	387	484
Agosto	202	253	316	395	494
Septiembre	207	258	323	403	504
Octubre	211	264	329	412	515
Noviembre	215	269	336	420	526
Diciembre	220	275	343	429	536

Nota: Amanda Gómez Merayo

Obtenida la capacidad necesaria requerida para cubrir la demanda proyectada para los próximos 5 años iniciando por el año 2017 al año 2022, se determina la capacidad teórica para realizar la producción, tomando en cuenta el tiempo de ciclo, la jornada laboral, la capacidad por semana, la capacidad por es y el estándar de producción mensual, la capacidad teórica proyectada cual se encuentra en la Tabla 46. Capacidad teórica.

**Tabla 46. Capacidad teórica de plantas**

capacidad teórica proyectada					
Año	Tiempo de ciclo (minutos)	Jornada semanal (horas)	Capacidad por semana	Capacidad por mes	Estandar de produccion mensual (unidades)
2018	6	40	55	220	111
2019	6	40	69	275	139
2020	6	40	86	343	173
2021	6	40	107	429	217
2022	6	40	134	536	271

Nota: Amanda Gómez Merayo

Definida la capacidad necesaria y teórica, se procede a determinar las capacidades de los terrarios, los cuales se muestran en la Tabla 47. Capacidad necesaria de terrarios.

**Tabla 47. Capacidad necesaria de terrarios**

Capacidad necesaria proyectada de terrarios					
Mes	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	68	85	106	133	166
Febrero	69	87	108	135	169
Marzo	71	88	110	138	173
Abril	72	90	113	141	176
Mayo	74	92	115	144	180
Junio	75	94	118	147	184
Julio	77	96	120	150	187
Agosto	78	98	122	153	191
Septiembre	80	100	125	156	195
Octubre	82	102	128	160	199
Noviembre	83	104	130	163	204
Diciembre	85	106	133	166	208

Nota: Amanda Gómez Merayo

Se definió la capacidad necesaria requerida para afrontar la demanda de la microempresa, y tomando como base la cantidad de plantas producidas. Se parte de esta capacidad mensual y se establece la capacidad teórica para los terrarios, tomando en cuenta el tiempo de ciclo, la cual está en la Tabla 48. Capacidad teórica de terrarios.

**Tabla 48. Capacidad teórica de terrarios**

capacidad teórica proyectada					
Año	Tiempo de ciclo (minutos)	Jornada semanal (horas)	Capacidad por semana	Capacidad por mes	Estandar de produccion mensual (unidades)
2018	0,88	40	29	115	60
2019	0,88	40	39	155	75
2020	0,88	40	49	195	94
2021	0,88	40	64	255	117
2022	0,88	40	69	275	146

Nota: Amanda Gómez Merayo

Anteriormente se indicó la capacidad teórica por mes para la producción, se contempló el ciclo de vida de un producto (PLC) para determinar la posición en la que se encuentra para su óptimo crecimiento y en el cual se basaron las propuestas realizadas.

El curso que siguen las ventas y utilidades durante su existencia.

El PLC tiene cinco etapas bien definidas:

1. El desarrollo del producto inicia cuando la compañía encuentra y desarrolla la idea para un nuevo producto. Durante el desarrollo del producto las ventas son de cero mientras los costos de inversión de la compañía se incrementan.
2. La introducción es un periodo de crecimiento lento de las ventas conforme el producto se lanza al mercado. Las utilidades son nulas en esta fase a causa de los grandes gastos de la introducción del producto.
3. El crecimiento es un periodo de aceptación rápida en el mercado y de incremento en las utilidades.

4. La madurez es un periodo donde se disminuye el crecimiento de las ventas porque el producto ya gana la aceptación de la mayoría de los compradores potenciales. A nivel de utilidades se estanca o disminuye a causa de los crecientes gastos de marketing para defender el producto frente a la competencia.
5. La decadencia es el periodo en el que tanto las ventas como las utilidades disminuyen (Kotler & Lane Keller, 2006, p. 273).

Según lo desarrollado en el ciclo de vida del producto, se determina que la microempresa está en la etapa de introducción ya que se busca dar a conocer los productos y a su vez atraer clientes, tener mayores ventas y generar utilidades. También se deben introducir productos nuevos a la línea de producción de la microempresa Terra Plantas.

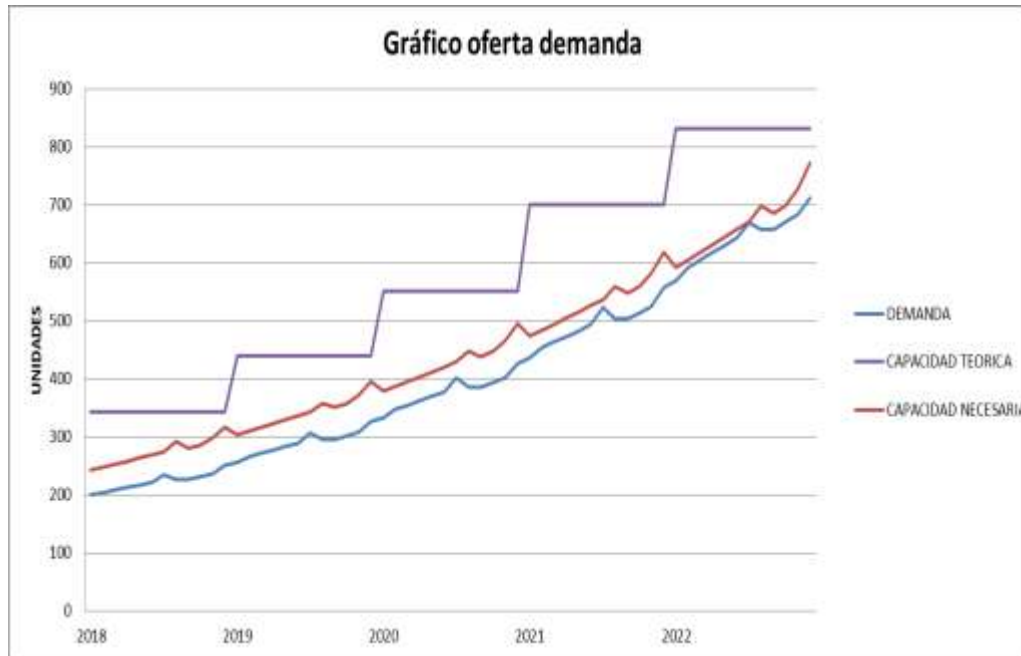
*Grafico oferta- demanda.*

En la

Figura 60. Gráfico oferta demanda se observa el gráfico de oferta- demanda donde se tiene la capacidad necesaria, la demanda y la capacidad teórica con variaciones anuales. Estas capacidades son las calculadas anteriormente.

La capacidad necesaria es la obtenida mensual a 5 años por la suma de los datos de la Tabla 45. Capacidad necesaria de plantas y la Tabla 47. Capacidad necesaria de terrarios. La capacidad teórica es la calculada anual por la suma de la Tabla 46. Capacidad teórica de plantas y la Tabla 48. Capacidad teórica de terrarios. Por último, se tiene la demanda mensual de terrarios y plantas proyectada 5 años.

**Figura 60. Gráfico oferta demanda**



Nota: Amanda Gómez Merayo

El gráfico anterior muestra los aumentos en la capacidad teórica para cubrir las demandas proyectadas como consecuencia del plan de mercadeo y el hecho de que la microempresa al cumplir con el 100% de las demandas en cantidad, calidad y tiempo va a ir posicionándose en el mercado; es decir que va a adquirir una cartera de clientes cada vez mayor. Lo que el gráfico demuestra es que si el plan estratégico se cumple, la empresa va a superar el punto de equilibrio, por implicación va a generar utilidades y crecerá en el mercado, con lo que se cumple con el objetivo general.

*Plan maestro de producción (PMP).*

“El programa maestro de producción (MPS) es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 591). La elaboración del plan maestro de producción toma como base el horizonte de planeación de las plantas que es 6 meses y para los terrarios es de 3 días, la demanda manual proyectada a 5 años, la capacidad teórica por cada año proyectado. La Tabla 49. Plan maestro de producción de plantas suculentas tiene el PMP para la producción de plantas el cual se va a producir con fuerza nivelada, y la Tabla 50. Plan maestro de producción de terrarios el PMP para la producción de terrarios.

**Tabla 49. Plan maestro de producción de plantas suculentas**

PMP plantas suculentas													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2018	173	177	180	184	188	191	195	199	203	207	211	216	
Capacidad teórica	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	
Producción	195	199	203	207	211	216	220	224	229	233	238	243	2619

PMP plantas suculentas													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2019	220	224	229	233	238	243	248	253	258	263	268	273	
Capacidad teórica	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	
Producción	248	253	258	263	268	273	279	284	290	296	302	308	3322

PMP plantas suculentas													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2020	279	284	290	296	302	308	314	320	327	333	340	347	
Capacidad teórica	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	
Producción	314	320	327	333	340	347	354	361	368	375	383	391	4213

PMP plantas suculentas													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2021	354	361	368	375	383	391	398	406	414	423	431	440	
Capacidad teórica	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	
Producción	398	406	414	423	431	440	449	458	467	476	486	495	5343

PMP plantas suculentas													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2022	449	458	467	476	486	495	505	515	526	536	547	558	
Capacidad teórica	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	
Producción	505	515	526	536	547	558	569	580	592	604	616	628	6776

Nota: Amanda Gómez Merayo

**Tabla 50. Plan maestro de producción de terrarios**

PMP terrarios													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2018	92	94	96	97	99	101	103	105	108	110	112	114	
Capacidad teórica	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
Producción	92	94	96	97	99	101	103	105	108	110	112	114	1231

PMP terrarios													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2019	116	119	121	124	126	129	131	134	136	139	142	145	
Capacidad teórica	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	
Producción	116	119	121	124	126	129	131	134	136	139	142	145	1561

PMP terrarios													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2020	148	151	154	157	160	163	166	170	173	176	180	184	
Capacidad teórica	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	
Producción	148	151	154	157	160	163	166	170	173	176	180	184	1980

PMP terrarios													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2021	187	191	195	199	203	207	211	215	219	224	228	233	
Capacidad teórica	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	
Producción	187	191	195	199	203	207	211	215	219	224	228	233	2512

PMP terrarios													
Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Demanda 2022	211	215	220	224	229	233	238	242	247	252	257	262	
Capacidad teórica	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	
Producción	211	215	220	224	229	233	238	242	247	252	257	262	2831

Nota: Amanda Gómez Merayo

### ***Requerimientos de materiales para mantener el inventario de materia prima.***

Los requerimientos de materiales y recursos (MRP I y MRPII teóricos) parten de los planes de producción detallados anteriormente, primero se muestran los requerimientos para la producción de plantas suculentas y luego los requerimientos de la elaboración de los terrarios. En la Tabla 51. MRP I reproducción de plantas se tiene la materia prima que son las plantas madres, la tierra, el carbón y el abono para las camas y las macetas, las macetas para colocar las plantas en crecimiento, el agua requerida. Estos requerimientos estas cantidades anuales del 2018 hasta el 2022.

**Tabla 51. MRP I reproducción de plantas**

MRP I PLANTAS						
Año	Plantas madres (unidades)	Tierra (gramos)	Carbón (gramos)	Abono (gramos)	Macetas (unidades)	Agua (litros)
2018	88	248811	26191	26191	2619	18
2019	110	315553	33216	33216	3322	18
2020	137	400197	42126	42126	4213	20,4
2021	172	507547	53426	53426	5343	20,4
2022	214	643692	67757	67757	6776	20,4

Nota: Amanda Gómez Merayo

Definidos los requerimientos, para cumplir con las proyecciones de capacidad necesaria anual, se procede a definir el requerimiento de recurso, en la Tabla 52. MRP II reproducción de plantas, se detalla la cantidad de camas de reproducción, los litros de fertilizante a utilizar, el agua y el operario para realizar las producciones.

**Tabla 52. MRP II reproducción de plantas**

MRP II PLANTAS							
Año	Cama de reproducción (unidades)	Mesas para suculentas en crecimiento (unidades)	Fertilizantes (litros)	Operario	Pala (unidades)	Carretillo (unidades)	Carretilla de carga (unidades)
2018	2	12	12	1	1	1	1
2019	2	12	12	1	1	1	1
2020	2	12	13	1	1	1	1
2021	2	12	13	1	1	1	1
2022	2	12	13	1	1	1	1

Nota: Amanda Gómez Merayo

La tabla anterior muestra la cantidad de camas de reproducción que se deben tener en el invernadero para la producción de plantas suculentas. En la Tabla 53. MRP I se tiene información acerca de las plantas producidas, la cantidad de los envases, la tierra para el terrario, el carbón, la piedra volcánica para colocar como drenaje en el terrario, la decoración, las cajas, la etiqueta y la tarjeta y, por último, el relleno de caja. La capacidad se proyectó a 5 años iniciando en el 2017 y terminando en el 2022.

**Tabla 53. MRP I de requerimientos para la producción de terrarios**

MRP I TERRARIOS											
Año	Plantas suculentas (unidades)	Envase (unidades)	Tierra (gramos)	Carbón (gramos)	Piedra (gramos)	Decoración (gramos)	Caja (unidades)	Etiqueta (unidades)	Tarjeta (unidades)	Relleno caja (centímetros)	Agua (mililitros)
2018	1835	917	87145	9173	41279	11008	917	917	917	27520	11008
2019	2289	1145	108742	11447	51509	13736	1145	1145	1145	34340	13736
2020	2862	1431	135928	14308	64387	17170	1431	1431	1431	42924	17170
2021	3577	1789	169909	17885	80483	21462	1789	1789	1789	53656	21462
2022	4471	2236	212387	22357	100604	26828	2236	2236	2236	67070	26828

Nota: Amanda Gómez Merayo

Definidos los materiales para el terrario, se desarrollan los requerimientos de recursos los cuales se encuentran en la Tabla 54. MRP II donde se tiene una cuchara con la cual se elabora el terrario, una mesa de trabajo, un envase para mezclar la tierra que se coloca en el envase, el operario y el agua.

**Tabla 54. MRP II elaboración de terrarios**

MRP II TERRARIOS				
Año	Envase para mezcla (unidades)	Mesa de trabajo (unidades)	Cuchara (unidades)	Operario
2018	1	1	1	1
2019	1	1	1	1
2020	1	1	1	1
2021	1	1	1	1
2022	1	1	1	1

Nota: Amanda Gómez Merayo

Con los requerimientos de producción (MRP I y MRPII) se establecen las cantidades de unidades que se necesitan para la producción tanto de plantas suculentas como de terrarios, y partiendo de ello, se establece el requerimiento de instalación donde se define el tamaño del invernadero.

***Requerimiento técnico de para la construcción del invernadero.***

Se inicia por definir la localización del terreno en el cual se va a construir el invernadero de la empresa. Se cuenta con un terreno de 1012 metros cuadrados en el cual se planea construir y realizar la producción de plantas y terrarios, este terreno actualmente cuenta con la tapia, la entrada construida y los portones. La localización del terreno es en La Suiza, Turrialba, Cartago, en la Figura 61. Ubicación terreno para construcción.

**Figura 61. Ubicación terreno para construcción**



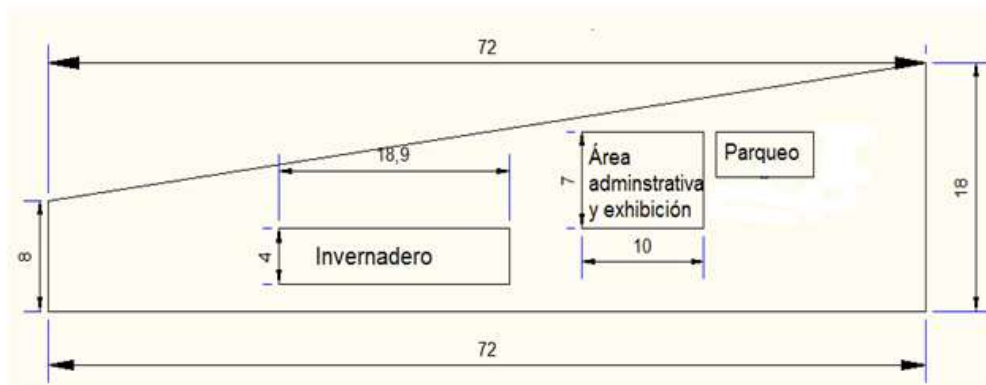
Nota: Google maps

La imagen obtenida muestra el lugar donde se encuentra el terreno que dispone Terra Plantas. En el Apéndice F. Plano de la propiedad y con la ubicación, 427 metros noroeste del cruce La Suiza, Turrialba.

### *Distribución de planta.*

La distribución de planta consta de ubicar las obras a construir dentro del terreno con el que cuenta la microempresa. El área total del invernadero es de 75,6 metros cuadrados y se va a ubicar de forma que le permita a la microempresa tener espacio suficiente para futuras ampliaciones, el área total de la oficina y exhibición es de 70 metros cuadrados, un parqueo de 123 metros cuadrados. Dicha información se muestra en la Figura 62. Distribución de planta con unidad de medida en metros.

### **Figura 62. Distribución de planta**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Definida la distribución de planta, se procede a determinar los requerimientos para construir el invernadero y el área administrativa y de exhibición. Estos requisitos son los siguientes, y están divididos en las entidades nacionales que interactúan.

#### *Municipalidad de Turrialba.*

En la Municipalidad de Turrialba, como primer paso para iniciar con los requisitos para la construcción en el terreno, se debe solicitar el uso de suelo con los siguientes requisitos:

- Estar al día con el pago de los impuestos municipales.
- Solicitar y completar el formulario de notificaciones firmadas por el propietario registral.
- La copia de la cedula del propietario registral, en caso de ser persona jurídica debe presentar copia del representante legal y copia de la personería jurídica.
- La copia del plano catastro de la propiedad visado por la municipalidad.

Obtenido la solicitud aprobada del uso de suelo se procede a solicitar el alineamiento de calle emitido por la Municipalidad de Turrialba y debe cumplir con:

- Alineamiento de calle emitido por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).
- La copia de la cedula de la persona física, si es persona jurídica la copia de la cédula jurídica y la original de la personería jurídica del representante legal.
- La copia del plano catastro de la propiedad a escala y visado por la Municipalidad.

Para iniciar los trámites municipales para construcción, se debe tener el uso de suelo aprobado y el alineamiento de calle, ambos emitidos por la Municipalidad de Turrialba, además de los siguientes documentos:

- Completar el formulario de solicitud para trámites de la Municipalidad de Turrialba, donde se especifica la solicitud del permiso de construcción.
- Copia del uso de suelo emitido por la Municipalidad de Turrialba.
- La copia de la escritura, la certificación literal de la propiedad emitida por el Registro Nacional de la Propiedad.
- La copia de la cédula de identidad para persona física, si es persona jurídica la copia de la cedula jurídica y la original de la personería jurídica del representante legal.
- Plano catastro visado por la Municipalidad de Turrialba.
- Tres copias de juegos de los planos constructivos con el sello del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- La copia de disponibilidad de agua potable.

*Asociación Administradora de Acueducto Rural de Eslabón – Pavones.*

Para la solicitud se disponibilidad de agua potable en el terreno se debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Presentar una carta solicitando la aprobación de disponibilidad de los servicios de agua potable dirigida a la asociación administradora del acueducto.
- La copia de la cédula de la persona física.
- La copia del plano catastro de la propiedad.

*Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).*

Para la solicitud se disponibilidad de condiciones para brindar el servicio eléctrico, según el Instituto Costarricense de Electricidad debe presentar los siguientes requerimientos:

- Presentar una carta solicitando la disponibilidad de suministrar servicios eléctricos.
- La copia de la cédula de la persona física.
- La copia del plano catastro de la propiedad.

Después de confirmar la disponibilidad del servicio eléctrico se debe cumplir con:

- Los requisitos y procedimientos de la normativa vigente por la ARESEP AR-NTACO. (El poste para colocar el medidor de la electricidad).
- Presentar la copia de la cédula de la persona física.
- La copia de la certificación literal de la propiedad emitido por el Registro Nacional de la Propiedad.
- La boleta de Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).

*Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).*

El alineamiento de calle, emitido por el Ministerio de Obras Públicas debe ser solicitado para entregarse a la Municipalidad de Turrialba pidiendo el uso de suelo municipal, este documento consta de los siguientes requisitos:

- Llenar los formularios No. DPA-628 de solicitud de alineamiento y NA-596 recibo de alineamiento, debidamente firmados por el propietario registral o una carta a la persona debidamente autorizada por el mismo y autenticada por un abogado.
- En caso de ser persona jurídica debe adjuntar una certificación de la personería
- 5 copias del plano catastro a escala, indicando localización, afectación vial, construcción por efectuar y nombre del solicitante.
- El estudio registral de la propiedad debidamente certificado.

*Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).*

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos se encarga de registrar la responsabilidad del personal a cargo del proyecto y el visado de los planos constructivos, consta de los requisitos de:

- Plano constructivo con la indicación de la escala utilizada, debe ir en formato PDF, tabla de acabados, el nombre del propietario, ubicación y localización, información registral, nombre y número de carnet de los profesionales participantes.
- Exoneración de obra.
- Boleta de sellado eléctrico.
- Declaratorio de interés social.

*Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.*

El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica se encarga de visar los planos emitidos por el CFIA que cumplan con la legislación de seguridad humana y protección contra incendios. Para esta solicitud se debe cumplir los siguientes requisitos:

- Los planos visados por el Colegio federado de Ingenieros y Arquitectos y una copia adicional.
- Documento formado por el profesional responsable del proyecto.
- Completar la solicitud de visado de los planos.
- La boleta de depósito bancario emitida por el Banco de Costa Rica, donde indique el nombre del proyecto y el número de contrato del Colegio federado de Ingenieros y Arquitectos.

En resumen los documentos requisito para la construcción del invernadero y la oficina administrativa deben cumplirse los siguientes.

- Documento original del uso de suelo emitido aprobado por el departamento de desarrollo urbano de la Municipalidad de Turrialba. Apéndice G. Certificación de uso de suelo.
- La constancia emitida por el acueducto, afirmando si hay agua. Se encuentra en el Apéndice I. Aprobación de agua.
- La constancia emitida por el ICE afirmando si hay luz en el lugar. Está en el Apéndice J. Aprobación de luz.
- El alineamiento de calle emitido por el MOPT. El Apéndice H. Alineamiento de calle.
- Planos aprobados por el colegio de ingenieros. Tiene un costo del 0.25% el valor de la construcción.
- La aprobación de los planos por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Tiene un costo del 0.05% el valor de la obra.
- La aprobación de los planos por la Municipalidad de Turrialba.
- El pago de póliza de riesgos del INS. Tiene un costo del 1,5% el valor de la construcción.
- El pago municipal. Con un costo del 1% el valor de la construcción.
- Permiso de funcionamiento.
- Emisión de patente municipal.

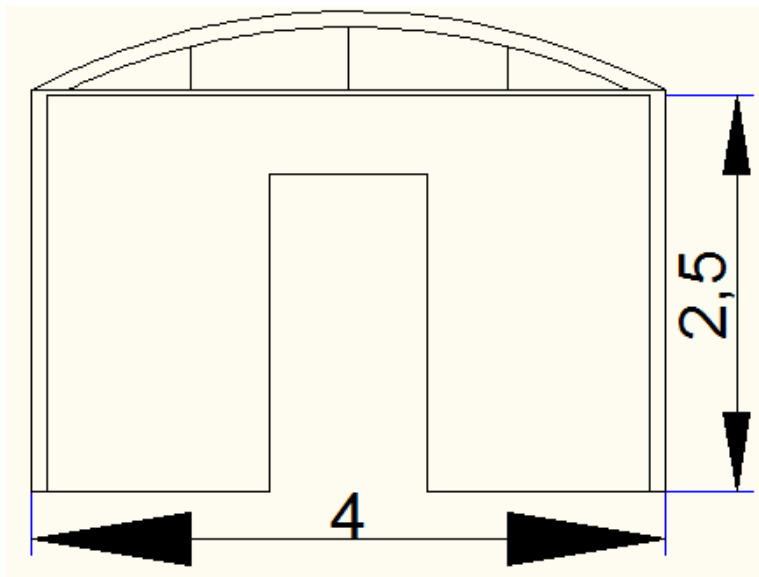
En relación con los requisitos anteriores, es importante indicar que ha cumplido con los siguientes: el documento emitido por la Municipalidad de Turrialba de uso de suelo, documento que abre la posibilidad para construir; sin este documento no se permite la construcción del invernadero en el terreno. También se tiene el alineamiento de calle emitido por el MOPT, la constancia del acueducto que dicta la posibilidad de tener agua, y el documento emitido por el ICE que hace constar que se puede colocar electricidad. Con estos documentos aprobados hacen factible la construcción en el terreno. Solamente faltaría la confección de los planos, el trámite y pago de los permisos.

Para aumentar la capacidad de producción, se ha incluido en el plan estratégico la construcción de dos módulos; uno de invernadero que permita mantener la cantidad de plantas suculentas necesarias para la producción demandada hasta el año 2022, y el otro, la parte administrativa.

El primer módulo es el que se encuentra en la siguiente figura y para el cual se necesitan los siguientes materiales: tubo para la estructura, plástico para cubrirlo donde se encuentran las plantas. La

Figura 63. Invernadero estructura muestra la estructura en el frente para el invernadero propuesto.

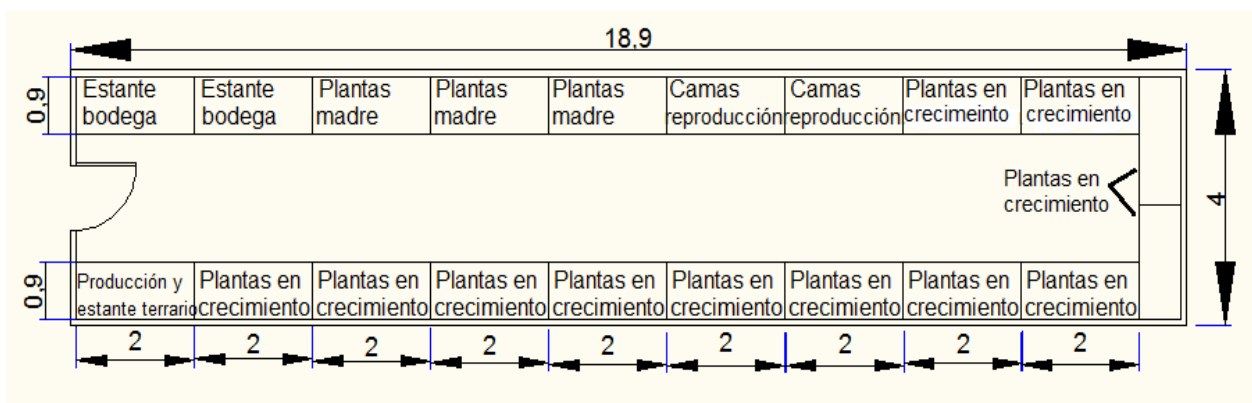
**Figura 63. Invernadero estructura**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Definida la estructura del invernadero, se procedió a definir el invernadero en su interior, la figura 64 detalla la distribución de este para el proceso de reproducción de suculentas y elaboración de terrarios.

**Figura 64. Escala de planta propuesta invernadero**



Nota: Amanda Gómez Merayo

La figura anterior muestra la distribución de planta para el invernadero que consta de dos camas de tubo de hierro galvanizado de 38 milímetros de diámetro por 0,90 metros de alto y zinc lizo de 2 metros de largo por 0,90 metros de ancho para la reproducción de plantas con capacidad para colocar 2400 hojas en ambas camas.

En total se observan 12 mesas de la misma medida para las plantas en crecimiento con capacidad para 3240 unidades cumpliendo la capacidad necesaria proyectada en la Tabla 45. Capacidad necesaria que para el 2022 cumplir con 5763 plantas o unidades anuales y tomando en cuenta el crecimiento que deben permanecer 6 meses las plantas la capacidad es de 2882 unidades, con lo que se logra la meta.

También, 3 camas de igual medida para mantener las plantas madres con una capacidad de 270 plantas a 540 plantas utilizando macetas de diámetro entre 10 centímetros y 20 centímetros.

Se tienen 2 muebles con 6 estantes cada uno de igual medida para uso de una bodega para la empresa. Por último, una mesa de 2 metros por 0,90 metros para la elaboración de los terrarios y mantenerlos después de elaborados para luego trasladarlos a la sala de exhibición.

En los requerimientos de materiales, para la cumplir el plan estratégico propuesto, se tiene un invernadero de tubo para la estructura el cual va soldado y el plástico para invernadero, también se va a colocar en el área de crecimiento de las plantas y reproducción el cedazo serán de 60% de modo que permita la filtración de la luz en un 40% ya que las plantas pequeñas no deben recibir mucha luz ya que las puede quemar.

La Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas [ASYCS] (2010) indica que: "...las suculentas son plantas un poco más pequeñas y viven en la naturaleza protegida bajo la sombra de árboles y arbustos y por ello deben ser cultivadas a media luz (radiación solar del 70 al 50 %)" (pág. 8).

Las mesas para colocar las plantas y la bodega, el personal encargado de los procesos de producción y de distribución de los productos. A continuación se detalla la información de materiales y mano de obra para la elaboración del invernadero y permitir su funcionamiento, dicha información se encuentra en la Tabla 55. Requerimientos de materiales y mano de obra y el uso o rol. Los costos relacionados a la información suministrada en la tabla se encuentran en el análisis costo beneficio.

**Tabla 55. Requerimientos de materiales y mano de obra invernadero**

<b>Material y personal requerido</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Uso o rol</b>
<b>Tubo galvanizado de 2x1</b>	13 tubos	Construcción del invernadero
<b>Tubo galvanizado de 1 ½</b>	40 tubos	Construcción del invernadero
<b>Soldadura 60.13332</b>	5 kilos	Construcción del invernadero
<b>Discos de corte de 180 milímetros</b>	15 discos	Construcción del invernadero
<b>Zinc liso de grosor #16</b>	24 unidades	Construcción del invernadero
<b>Tubo LED</b>	4 unidades	Construcción del invernadero
<b>Cable THHN 12 blanco y rojo</b>	100 metros cada uno	Construcción del invernadero
<b>Marco montaje canaleta</b>	1 unidad	Construcción del invernadero
<b>Apagador Triple</b>	1 unidad	Construcción del invernadero
<b>Plástico de invernadero</b>	21 metros	Construcción del invernadero
<b>Malla anti insecto</b>	50 metros	Construcción del invernadero
<b>Cedazo sarán 60%</b>	21,5 metros	Construcción del invernadero
<b>Mano de obra</b>	2 personas para construir el invernadero	Construcción del invernadero
<b>Operario</b>	1 persona encargada de la producción de la empresa	Producción
<b>Carretillo</b>	1 unidad	Producción plantas
<b>Pala</b>	1 unidad	Producción plantas
<b>Manguera</b>	1 unidad	Producción plantas

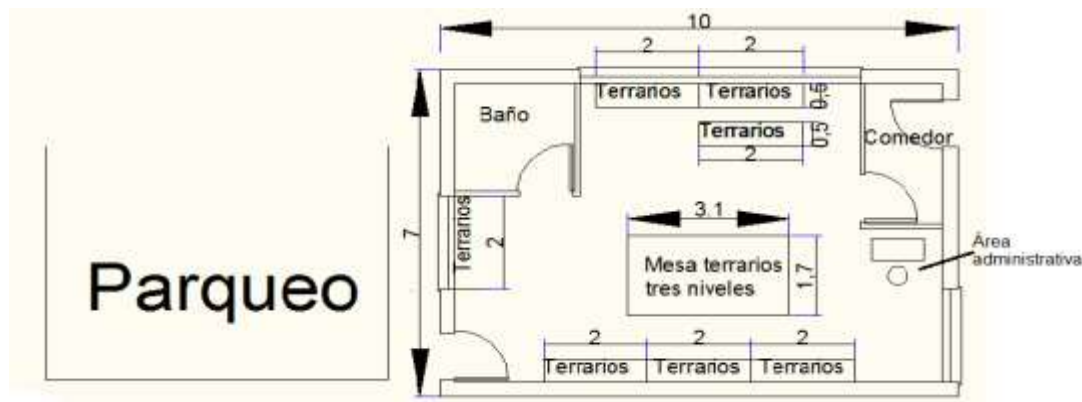
<b>Bomba para fumigar</b>	1 unidad	Producción plantas
<b>Carretilla carga</b>	1 unidad	Producción
<b>Distribuidor</b>	1 persona subcontratada para entregar a los clientes los productos	Distribuir

Nota: Amanda Gómez Merayo

Lo mostrado detalla los materiales con los que se va a construir el invernadero y lo necesario para navegar en internet para tener acceso a las redes sociales y promocionar la marca. El operario que va a laborar en el invernadero a cargo de la producción y el distribuidor por medio del cual se van a enviar los productos a los clientes.

El segundo módulo, el área administrativa y la sala de exhibición de terrarios se encuentra en la Figura 65. Escala de planta propuesta área administrativa con medidas en escala de metro. La tecnología para operar las ventas por medio de internet servicio, una computadora, el escritorio y la silla, los cuales la microempresa actualmente dispone.

**Figura 65. Escala de planta propuesta área administrativa**



Nota: Amanda Gómez Merayo

Observada la escala de planta del área administrativa, esta contempla el área administrativa, la sala de exhibición con capacidad para 275 terrarios mensuales para el año 2022, lo cual cumple con la producción de 262 terrarios para el mismo año. También se toma en cuenta el parqueo y el tanque séptico. La seguridad a operar en las instalaciones es la empresa RW Y SEGURIDAD los cuales van a instalar una sirena y un sensor de movimiento. En la Tabla 56. Requerimientos de materiales y mano de obra área administrativa, se indica que se necesitan dos personas por 7 semanas tiempo estimado por el constructor; asimismo, la factura proforma de la construcción se encuentra en el Apéndice K. Cotización Los costos de la inversión se encuentran en el análisis económico.

**Tabla 56. Requerimientos de materiales y mano de obra área administrativa**

Material y personal requerido	Cantidad	Uso o rol
<b>Baldosa</b>	90 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Columna</b>	18 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Cemento</b>	7 bolsas de 50 kilos	Construcción del área administrativa
<b>Piedra cuarta</b>	50 kilos	Construcción del área administrativa
<b>Piso cerámico</b>	80 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Fibrolit</b>	9 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Cable THHN 12 blanco y rojo</b>	300 metros cada uno	Construcción del área administrativa
<b>Tablilla 20 PVC</b>	14 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Apagador Triple y tomacorriente</b>	4 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Lámpara LED</b>	6 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Canoa clásica</b>	13 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Canoa clásica boquilla 3"</b>	1 unidad	Construcción del área administrativa

<b>Tubo PVC sanitario</b>	57 unidades	Construcción del área administrativa
<b>Discos de corte de 180 milímetros</b>	5 discos	Construcción del área administrativa
<b>Soldadura 6013332</b>	5 kilos	Construcción del área administrativa
<b>Lavamanos y sanitario</b>	1 unidad	Construcción del área administrativa
<b>Mano de obra área administrativa</b>	2 personas	Construcción del área administrativa
<b>Mesas para exhibir terrarios</b>	8 unidades	Exhibir terrarios
<b>Mano de obra seguridad</b>	1 persona	Seguridad
<b>Kit básico alarma</b>	1 unidad	Seguridad
<b>Sensor y lámpara de movimiento</b>	1 unidad	Seguridad

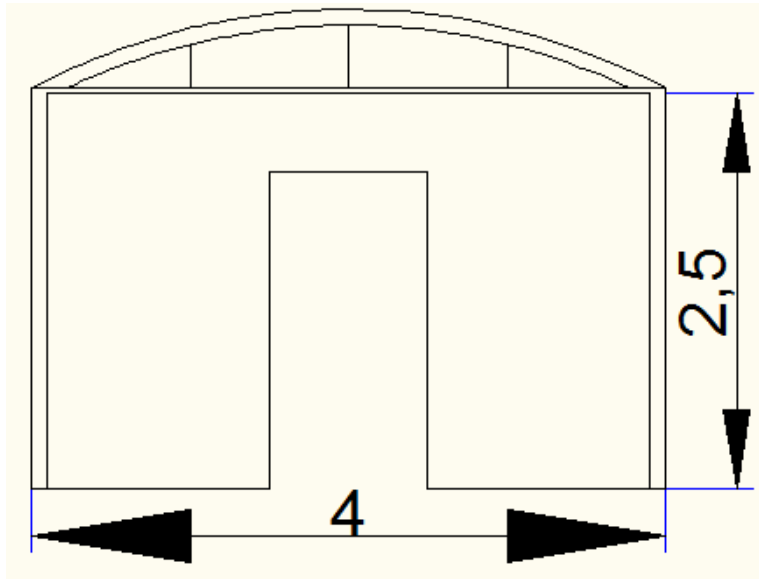
Nota: Amanda Gómez Merayo

*Plan de crecimiento del invernadero en dos escenarios.*

Para construir el invernadero se contemplaron dos tipos de crecimiento para la microempresa, el primero contempla la construcción del invernadero completo, tomando en cuenta la capacidad de producción para los próximos 5 años; este inicia en el 2018, además se contempló el área administrativa, como se detalló en la escala de planta propuesta; se va a realizar una sola inversión para su construcción. El segundo invernadero tomó la capacidad de producción hasta el año 2020, como primera parte de la construcción, y la segunda parte se agranda hasta cubrir la capacidad de producción al año 2022.

Escenario 1: en este caso se va construir el invernadero con todas las camas para mantener las plantas en reproducción, crecimiento, bodega, y terrarios. Este se mostró en la

Figura 63. Invernadero estructura



Nota: Amanda Gómez Merayo

Definida la estructura del invernadero, se procedió a definir el invernadero en su interior, la figura 64 detalla la distribución de este para el proceso de reproducción de suculentas y elaboración de terrarios.

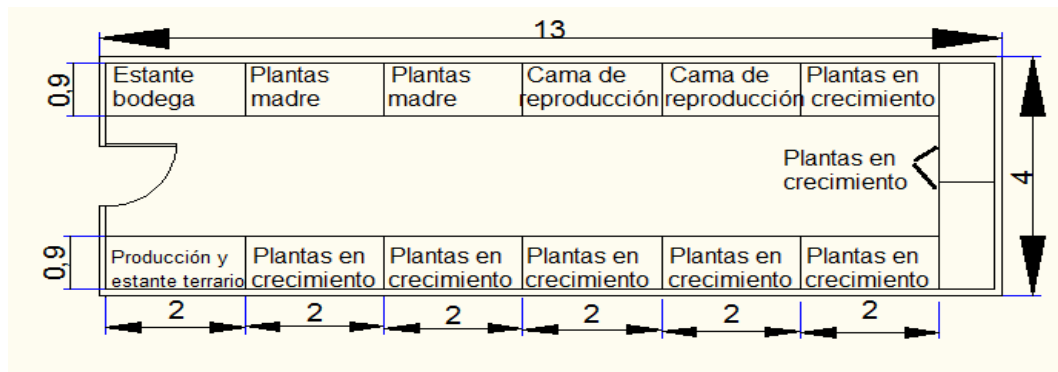
Figura 64. Escala de planta propuesta Los requerimientos son los materiales mostrados en la Tabla 55. Requerimientos de materiales y mano de obra, con un costo total del invernadero de  $\text{C}\$2\,711\,608,36$  más los permisos de construcción y la construcción que tardan 15 días con mano de obra de 2 personas. Las facturas proforma de la construcción se encuentran en el Apéndice L. Factura proforma invernadero escenario 1 y las imágenes con el precio de los materiales para laborar se encuentran en el Apéndice M. Materiales para laborar.

También se va a construir el área administrativa, como se mostró en la Figura 65. Escala de planta propuesta área administrativa, y los requerimientos para la construcción se detallan en la Tabla 56. Requerimientos de materiales y mano de obra área administrativa. El costo total, incluyendo la seguridad es de  $\text{C}\$3\,191\,397,50$ . La compra de los estantes para colocar los terrarios se va realizar de forma anual, según los aumentos de la demanda anual.

Escenario 2: En este escenario se construye el invernadero pero dividido en dos: la construcción, la primera cubre la demanda del año 2018 a la del año 2020, tiene una primera inversión de  $\text{C}\$1\,780\,476,26$  y la segunda de  $\text{C}\$931\,132,10$  más los permisos de construcción para ambas. Las facturas proformas se encuentran en el Apéndice M. también se va a comprar una caretila de carga, dado que las cantidades y el peso son mayores y el equipo del cual dispone la microempresa es menor.

Dado estos costos y contemplando la capacidad teórica proyectada a los 5 años, se opta por elegir el primer escenario. En la Figura 66. Escala de planta escenario se muestra el tamaño del invernadero el cual es de 13 metros.

**Figura 66. Escala de planta escenario 2**



Nota: Amanda Gómez Merayo

En la figura anterior se tienen dos camas de reproducción de 2 metros por 0,90 metros cada una y con capacidad para 2 400 hojas, tomando en cuenta que estas son grandes. También dos mesas con las plantas madres, con capacidad para 180 plantas o 360 plantas según el diámetro de las macetas, 7 mesas para colocar plantas en crecimiento y tiene capacidad para 1900 de estas. También se tienen dos estantes, uno para colocar terrarios y otro para la bodega. Por último, se tiene un espacio para una mesa de producción y para poner la computadora.

### ***Proyección de ventas y precio.***

Para iniciar con el proceso de inducción de cambio en la empresa, que le permita afrontar la demanda y pasar de comprar plantas suculentas a producirlas en su totalidad, es necesario replantear la forma de operar la microempresa Terra Plantas, al reproducir las plantas suculentas y cactus.

Para el escenario en el que la microempresa se dedica a la reproducción de plantas se toma en cuenta la inversión del espacio ocupado por las plantas el cual es del vivero de tamaño de 4 metros de ancho y 18,90 metros de largo, en el que se pondrán 10 mesas para las suculentas cada una de 0,90 metros de ancho y 2 metros de largo. Estas mesas serian dos destinadas para la producción de plantas suculentas y cactus, y es la cantidad total 2 400 plantas durante 6 meses y tres mesas de la misma medida para mantener las plantas madres, también se contemplan los productos para los cuidados, el operario y el precio de venta con el margen de ganancia esperado.

**Tabla 57. Escenario**

Escenario Reproduciendo	
Costo total	₪1.003,97
Margen de ganancia	₪1.003,97
Precio de venta	₪2.007,94
Rentabilidad	100,00

Nota: Amanda Gómez Merayo

A continuación se tiene la proyección de los precios de las plantas y los terrarios de la microempresa Terra Plantas, basado en que el terrario es el producto más vendido y utilizando el escenario mostrado en la Tabla 57. Escenario, además realizando aumentos anuales del 1,3%, según el promedio de la inflación obtenido en la Tabla 26. Inflación

La proyección del precio se realizó a 5 años tomando como base año 2017 al año 2022. En la Tabla 58. Proyección precios plantas se tienen los costos fijos, variables y totales; el precio de venta unitario para las plantas y en la Tabla 59 proyección precios terrarios, costos fijos, variables y totales, el precio unitario del terrario. Se toma en cuenta la variación de los costos y el precio basado en la inflación.

**Tabla 58. Proyección precios plantas**

		Planta					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Escenario reproduciendo plantas	Costo Fijo	₪944,45	₪956,73	₪969,17	₪981,76	₪994,53	₪1.007,46
	Costo variable	₪494,71	₪501,14	₪507,66	₪514,26	₪520,94	₪527,71
	Pv unitario	₪2.007,94	₪2.034,04	₪2.060,49	₪2.087,27	₪2.114,41	₪2.141,89

Nota Amanda Gómez Merayo

**Tabla 59** proyección precios terrarios

		<b>Terrario</b>					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Escenario reproduciendo plantas	Costo Fijo	₡1.416,67	₡1.435,09	₡1.453,74	₡1.472,64	₡1.491,79	₡1.511,18
	Costo variable	₡5.437,55	₡5.508,24	₡5.579,85	₡5.652,38	₡5.725,86	₡5.800,30
	Pv unitario	₡12.680,31	₡12.845,15	₡13.012,14	₡13.181,30	₡13.352,65	₡13.526,24

Nota Amanda Gómez Merayo

*Plan para incrementar las ventas por medio de mercadeo en redes sociales.*

La microempresa Terra Plantas busca aumentar su mercado incursionando en las ventas por internet en las redes sociales como Instagram y Facebook. Se tiene que el uso de redes sociales es una de las formas en las cuales se promocionan las empresas para atraer a más personas y a la vez mostrar a los posibles compradores, sus productos y que los mismos interactúen con la marca. Es un medio de fácil acceso, al cual gran cantidad de personas pueden ingresar.

La diversificación de los productos consta en elaborar terrarios en distintos envases, decoraciones, buscando la innovación. También el ofrecer distintas formas de decorar espacios vacíos, opciones diferentes para dar regalos o recuerdos en eventos

El plan de acción es rediseñar la página de Facebook con el fin de hacerla más llamativa a la vista de los clientes, para lograr que las personas que visitan la página lleguen a comprar los productos. A las redes sociales que se busca incursionar es Facebook rediseñando la página y en Instagram en la que no se tiene cuenta.

Según los datos, en 2013,

...el 75% de las compras provenientes de las redes sociales para el ecommerce, llegaron a través de Facebook, Twitter y Pinterest. Siendo las redes predominantes y donde están los usuarios más activos de cara a comprar online.

Al respecto de Facebook, la infografía muestra que el 39% de los usuarios están interesados en páginas de marcas donde buscar productos sobre los que están interesados (Merino, 2014, párr. 2-3).

*Producto.*

El producto estrella es el terrario que consiste en un mini jardín con plantas suculentas en un envase de cristal u otro material decorado con arena o piedra de colores, trabaja también los terrarios personalizados para los clientes que buscan esta modalidad.

*Mercado meta.*

El mercado meta al cual se dirige son hombres y mujeres de Turrialba en la edad de 16 años a más de 51 años que buscan un detalle para decorar espacios de la casa, oficina, eventos o dar un regalo.

*Mensaje clave.*

El mensaje clave es dar a conocer un terrario para la decoración de espacios interiores o exteriores, también un producto que se da como un obsequio en ocasiones especiales destacado por su decoración y plantas suculentas y cactus.

*Estado de la marca.*

Es una microempresa dedicada a la venta al público de terrarios en una tienda ubicada en el centro de Turrialba. Cuenta con una página en Facebook que tiene como uso principal exhibir los productos. La empresa no cuenta con personal que guíe las publicaciones en función de hacerlas más atractivas a la vista.

*Estilo y tono.*

Las publicaciones utilizadas serán de tono cercano, se busca dar a conocer los productos terrarios de forma de dar vida a espacios vacíos, y a su vez atractiva hacia a los clientes. Se va a conservar el logo de la microempresa dado los clientes existentes.

*Artes publicitarias.*

Las artes publicitarias a utilizar son publicaciones llamativas visualmente en las redes sociales que ofrecen los productos de la microempresa. La foto de perfil con el logo y las publicaciones sobre las plantas y cactus con los que se cuenta para la venta.

*Medios para pautar.*

Los medios a pautar son las redes sociales, el uso de Facebook e Instagram para dar a conocer los productos tanto los terrarios como las plantas, también que permita compartir información referente a las plantas suculentas y cuidados, además establecer una vía de comunicación directa con los clientes para establecer futuras ventas y obtener personas interesadas en comercializar el producto.

*Estrategias (plan de temporada).*

Busca impulsar la marca por medio de las redes o medios sociales, utilizando una estrategia adecuadas a la temporada. Se propone de la siguiente manera:

- Adecuando el perfil con un formato atractivo al consumidor basado en la temporada.
- Promocionando por medio de material audiovisual los terrarios de temporada.

La estrategia de venta propuesta para mercadear la marca y los productos de la microempresa Terra Plantas se basa en los siguientes puntos:

- Brindar al cliente información concreta en las publicaciones de manera que capte fácilmente la atención del cliente.
- Utilizar un diseño en todas las publicaciones de temporada que permita al cliente relacionar la marca fácilmente.

A continuación en la

Figura 67. Página en Facebook publicidad, se muestra un ejemplo del diseño de la página en Facebook para la microempresa Terra Plantas realizada por un especialista en diseño publicitario de la empresa JM Arts.

**Figura 67. Página en Facebook publicidad**



Nota: José Fonseca P. Diseño publicitario

### *Presupuesto para la publicidad.*

El presupuesto disponible comprende la persona que brinde el diseño referente a la imagen de Facebook e Instagram y tiene un costo de ¢10,000.00 anuales.

### *Justificación de aumento de las ventas.*

Según lo estimado, las ventas pueden aumentar en un 25%. Se busca reforzar la interacción con el cliente por medio de las redes sociales a fin de dar un rediseño al estilo de venta del producto y que sea por medio del internet.

Los usuarios costarricenses

...ya tienen tanta confianza en pagar servicios, realizar transacciones bancarias y comprar por Internet que eso resulta lo usual, pero siguen sin encontrar el mismo nivel de respuesta de parte de las empresas locales.

Según el estudio Red 506, elaborado por Unimer para EF, el 85% de los consultados respondieron que sí realizan transacciones en línea (Cordero, 2017, párr. 1-2).

Cabe resaltar que los costarricenses buscan dirigirse a las compras en línea, siendo una de las bases para guiar la microempresa a este ámbito y aumentar las ventas. Además, gran cantidad de personas tienen el acceso al internet y hacen uso de las redes sociales como Facebook e Instagram lo cual es un medio utilizado para atraer grandes masas de personas a conocer los productos que ofrecen las empresas.

También se tiene que enfatizar en la decoración de los terrarios que es lo que buscan las personas en el producto según lo obtenido en la encuesta en la

Figura 40. Gráfico razón de compra, también realizar promociones y rifas para atraer más clientes y dar a conocer la microempresa.

El ofrecer descuentos en compras grandes incentiva a las personas a realizar la compra y el cliente queda satisfecho.

El porcentaje de incremento de las ventas de la empresa se busca mediante los siguientes objetivos:

- Dar a conocer los terrarios como producto estrella de Terra Plantas.
- Posicionar la marca en el mercado de Turrialba y ofrecer ventas por internet.

*Proyección de las ventas.*

Se proyectan las ventas mensuales de la microempresa, mostradas en la siguiente

Tabla 60. Proyecciones ventas a los próximos 5 años iniciando en el año 2018 y finalizando en el 2022 y con aumentos del 25% anual, el porcentaje de aumento para los últimos meses del año 2017 es de un 6,25% mensual, según lo estimando en el crecimiento de las ventas producto la campaña de mercadeo por medio de redes sociales.

**Tabla 60. Proyecciones ventas**

Mes	Ventas 2017	Ventas 2018	Ventas 2019	Ventas 2020	Ventas 2021	Ventas 2022
Enero	55	202	258	330	423	542
Febrero	99	206	264	337	432	553
Marzo	123	210	269	344	441	564
Abril	87	214	275	352	450	576
Mayo	49	219	280	359	459	588
Junio	60	224	286	366	469	600
Julio	68	228	292	374	479	613
Agosto	155	233	298	382	489	626
Septiembre	165	238	304	390	499	639
Octubre	175	243	311	398	509	652
Noviembre	186	248	317	406	520	665
Diciembre	198	253	324	414	531	679

Nota: Amanda Gómez Merayo

En la tabla anterior se muestra la proyección de las ventas de la microempresa Terra Plantas.

*Diseño del sistema de seguimiento y control de la producción.*

Para el diseño del sistema de seguimiento y control de la producción, se encuentra en la

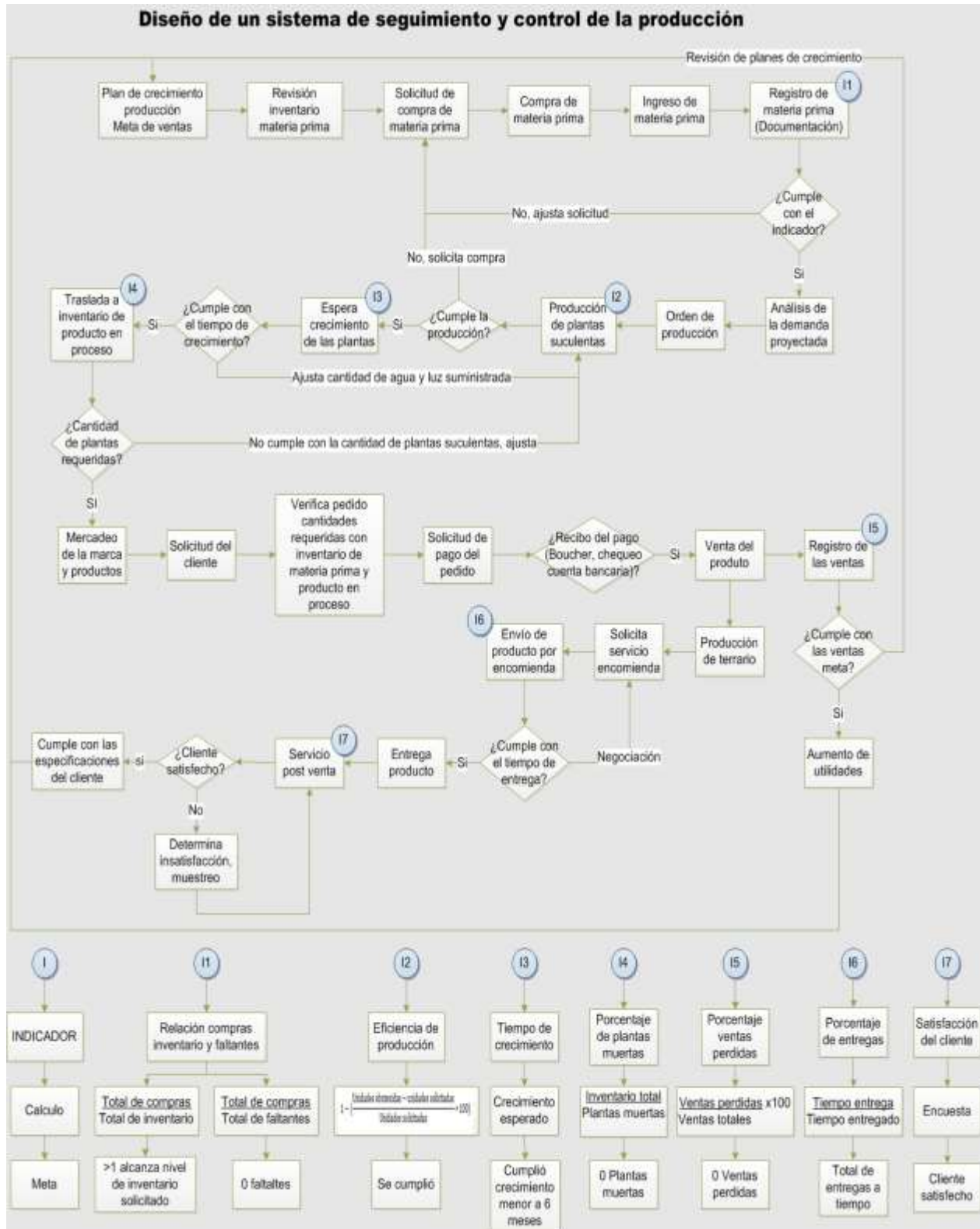
Figura 68. Diseño sistema de seguimiento y control de la producción la cual inicia por la planificación del crecimiento de la producción con la elaboración de las metas de ventas, la revisión del inventario de materia prima, la solicitud de compra, la compra, el ingreso de la materia prima a la microempresa, el registro de la materia prima en el cual se realiza el primer control mediante el indicador de relación de compras con el inventario y faltantes. Si no se cumple, se ajusta la solicitud de compra de producto; si lo cumple, continúa con la producción.

Continuando con el proceso, se analiza la demanda proyectada, se genera la orden de producción de plantas suculentas, la producción de plantas donde se genera el segundo control de la eficiencia de la producción donde se define si se cumple con la producción, de no cumplirla se solicita la compra de las plantas, si la cumple se espera el crecimiento de las plantas donde se aplica el tercer control para definir el tiempo que tardan las plantas en crecer y que las afecta, ya sea la luz o la humedad. Se continúa por trasladar las plantas al inventario de materia prima y se aplica un cuarto control donde se determina la totalidad de plantas muertas a lo largo del proceso de crecimiento.

Se realiza el mercadeo de la marca y los productos, se recibe la solicitud del cliente, se verifica el pedido las cantidades de inventario de materia prima y producto en proceso; se solicita el pago del pedido al cliente, si se recibe el pago se genera la venta y se aplica el quinto control con el indicador de porcentaje de ventas perdidas, el envío del producto por medio de encomienda con el sexto control para medir el tiempo de entrega del producto; por último, el servicio por venta con el indicador de medición de la satisfacción del cliente.

Se definieron siete indicadores a lo largo de diseño del sistema de seguimiento y control de la producción que permiten controlar el funcionamiento de la microempresa. Estos son: la relación de compras con inventario y faltantes, la eficiencia de producción, el tiempo de crecimiento, porcentaje de plantas muertas, porcentaje de ventas perdidas, porcentaje de entregas y por último la satisfacción del cliente el cual a diferencia de los indicadores anteriores que se controlan por medio de cálculo matemático este se elabora por medio de encuestas.

Figura 68. Diseño sistema de seguimiento y control de la producción



Nota: Amanda Gómez Merayo

### Evaluación de las Propuestas

En cuanto a la evaluación de las propuestas para el análisis costo beneficio, se va a tomar el escenario 2 para realizar la inversión del invernadero y evitar la capacidad ociosa durante cuatro años. Se van a tomar en cuenta los ingresos, los egresos, la inversión inicial, el análisis del costo beneficio para determinar si el proyecto conviene realizarlo y, por último, el cálculo del VAN y TIR para medir la rentabilidad.

#### Inversión inicial

La inversión inicial de la propuesta contempla la construcción del invernadero del escenario 2, y el área administrativa, también el pago de permisos para la primera inversión y luego para la ampliación del invernadero; se contemplan los costos de la elaboración del documento, las mesas de exhibición, el equipo de seguridad, el carrito, la pala, la manguera, la bomba para fumigar y la carretilla de carga. La microempresa cuenta con el equipo de computación (computadora, escritorio, silla, servicio de internet), también con los materiales de limpieza para el área administrativa y la sala de exhibición (escoba, palo de piso, basureros, mesa y electrodoméstico para equipar el comedor, rotulación). Estos datos se encuentran en la Tabla 61. Inversión inicial de la inversión inicial.

**Tabla 61. Inversión inicial**

Inversión inicial		
	Primera construcción	Segunda construcción
Investigación	¢1.249.121,41	
Estructura Invernadero	¢1.180.476,26	¢523.132,10
Mano de obra Invernadero	¢350.000,00	¢200.000,00
Estructura área administrativa	¢3.651.397,50	
Permisos	¢135.292,47	¢14.647,70
Mesas exhibición	¢120.000,00	
Equipo de seguridad	¢140.000,00	
Carrito	¢40.107,33	
Pala	¢7.040,56	
Manguera	¢10.005,00	
Bomba para fumigar	¢18.864,15	
Carretilla de carga	-	¢118.527,00
<b>TOTAL</b>	<b>¢5.653.183,27</b>	<b>¢723.132,10</b>

Nota: Amanda Gómez Merayo

## Depreciaciones

A continuación se tienen las depreciaciones de los materiales a comprar por la empresa para iniciar las operaciones en invernadero y el área administrativa. La Tabla 62. Depreciaciones, correspondiente a las depreciaciones para el plástico para invernadero, la malla antiinsectos, la baldosa, el carrito, la pala, la manguera, la bomba para fumigar, la carretilla de carga, el equipo de seguridad y las mesas de exhibición. En esta se describe para cada material el costo invertido, la vida útil, el valor de desecho, los gastos por depreciación y la depreciación acumulada a 5 años.

**Tabla 62. Depreciaciones**

RUBRO	COSTO	VIDA UTIL	VALOR DE DESECHO	GASTO POR DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AÑO 1	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AÑO 2	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AÑO 3	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AÑO 4	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AÑO 5
Invernadero	₡1.530.476,26	6	₡ 255.079,38	₡ 212.566,15	₡ 212.566,15	₡ 425.132,29	₡ 637.698,44	₡ 1.062.830,74	₡ 1.700.529,18
Area administrativa	₡3.651.397,50	50	₡3.286.257,75	₡ 7.302,80	₡ 7.302,80	₡ 14.605,59	₡ 21.908,39	₡ 29.211,18	₡ 36.513,98
Carretillo	₡40.107,33	6	₡ 6.684,56	₡ 5.570,46	₡ 5.570,46	₡ 11.140,93	₡ 16.711,39	₡ 22.281,85	₡ 27.852,31
Pala	₡7.040,56	6	₡ 1.173,43	₡ 977,86	₡ 977,86	₡ 1.955,71	₡ 2.933,57	₡ 3.911,42	₡ 4.889,28
Manguera	₡10.005,00	5	₡ -	₡ 2.001,00	₡ 2.001,00	₡ 4.002,00	₡ 6.003,00	₡ 8.004,00	₡ 10.005,00
Bomba para fumigar	₡18.864,15	6	₡3.144,03	₡ 2.620,02	₡ 2.620,02	₡ 5.240,04	₡ 7.860,06	₡ 10.480,08	₡ 13.100,10
Carretilla de carga	₡118.527,00	10	₡ 59.263,50	₡ 5.926,35	₡ 5.926,35	₡ 11.852,70	₡ 17.779,05	₡ 23.705,40	₡ 29.631,75
Equipo de seguridad	₡110.000,00	5	₡ -	₡ 22.000,00	₡ 22.000,00	₡ 44.000,00	₡ 66.000,00	₡ 88.000,00	₡ 110.000,00
Mesas de exhibición	₡310.000,00	15	₡ 206.666,67	₡ 6.888,89	₡ 6.888,89	₡ 13.777,78	₡ 20.666,67	₡ 27.555,56	₡ 34.444,44

Nota: Amanda Gómez Merayo

## **Financiamiento**

El financiamiento es el hacer uso de los recursos económicos de una entidad financiera o de una persona. Para la construcción del invernadero, el área administrativa y de exhibición de terrarios se hizo bajo un préstamo a una persona por ₡5 517 890,80, para lo cual se estipuló una tasa de interés fija del 9%, tomando como base la tasa del 14,70% anual basado en la tasa de interés para construcción establecida por el Banco Central de Costa Rica para el 14 de noviembre del 2017, y un periodo de 5 años (60 cuotas) para la cancelación del préstamo. En la

Tabla 63. Financiamiento, se detalla la cuota, el interés, la amortización y el saldo final, estos datos son mensuales y anuales.

Tabla 63. Financiamiento

Mes	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo final
Mes 0	-	-	-	€5.653.183,27
Mes 1	€511.693,33	€508.786,49	€2.906,83	€5.650.276,43
Mes 2	€511.693,33	€508.524,88	€3.168,45	€5.647.107,99
Mes 3	€511.693,33	€508.239,72	€3.453,61	€5.643.654,38
Mes 4	€511.693,33	€507.928,89	€3.764,43	€5.639.889,95
Mes 5	€511.693,33	€507.590,10	€4.103,23	€5.635.786,72
Mes 6	€511.693,33	€507.220,80	€4.472,52	€5.631.314,20
Mes 7	€511.693,33	€506.818,28	€4.875,05	€5.626.439,15
Mes 8	€511.693,33	€506.379,52	€5.313,80	€5.621.125,35
Mes 9	€511.693,33	€505.901,28	€5.792,04	€5.615.333,30
Mes 10	€511.693,33	€505.380,00	€6.313,33	€5.609.019,98
Mes 11	€511.693,33	€504.811,80	€6.881,53	€5.602.138,45
Mes 12	€511.693,33	€504.192,46	€7.500,87	€5.594.637,58
<b>Total año 1</b>	<b>€6.140.319,91</b>	<b>€6.081.774,22</b>	<b>€58.545,68</b>	<b>€67.516.723,48</b>
Mes 1	€511.693,33	€503.517,38	€8.175,94	€5.586.461,64
Mes 2	€511.693,33	€502.781,55	€8.911,78	€5.577.549,86
Mes 3	€511.693,33	€501.979,49	€9.713,84	€5.567.836,03
Mes 4	€511.693,33	€501.105,24	€10.588,08	€5.557.247,94
Mes 5	€511.693,33	€500.152,31	€11.541,01	€5.545.706,93
Mes 6	€511.693,33	€499.113,62	€12.579,70	€5.533.127,23
Mes 7	€511.693,33	€497.981,45	€13.711,87	€5.519.415,36
Mes 8	€511.693,33	€496.747,38	€14.945,94	€5.504.469,41
Mes 9	€511.693,33	€495.402,25	€16.291,08	€5.488.178,33
Mes 10	€511.693,33	€493.936,05	€17.757,28	€5.470.421,06
Mes 11	€511.693,33	€492.337,90	€19.355,43	€5.451.065,63
Mes 12	€511.693,33	€490.595,91	€21.097,42	€5.429.968,21
<b>Total año 2</b>	<b>€6.140.319,91</b>	<b>€5.975.650,53</b>	<b>€164.669,38</b>	<b>€66.231.447,63</b>
Mes 1	€511.693,33	€488.697,14	€22.996,19	€5.406.972,02
Mes 2	€511.693,33	€486.627,48	€25.065,84	€5.381.906,18
Mes 3	€511.693,33	€484.371,56	€27.321,77	€5.354.584,41
Mes 4	€511.693,33	€481.912,60	€29.780,73	€5.324.803,68
Mes 5	€511.693,33	€479.232,33	€32.460,99	€5.292.342,69
Mes 6	€511.693,33	€476.310,84	€35.382,48	€5.256.960,20
Mes 7	€511.693,33	€473.126,42	€38.566,91	€5.218.393,29
Mes 8	€511.693,33	€469.655,40	€42.037,93	€5.176.355,37
Mes 9	€511.693,33	€465.871,98	€45.821,34	€5.130.534,02
Mes 10	€511.693,33	€461.748,06	€49.945,26	€5.080.588,76
Mes 11	€511.693,33	€457.252,99	€54.440,34	€5.026.148,42
Mes 12	€511.693,33	€452.353,36	€59.339,97	€4.966.808,46
<b>Total año 3</b>	<b>€6.140.319,91</b>	<b>€5.677.160,15</b>	<b>€463.159,75</b>	<b>€62.616.397,50</b>
Mes 1	€511.693,33	€447.012,76	€64.680,56	€4.902.127,89
Mes 2	€511.693,33	€441.191,51	€70.501,82	€4.831.626,08
Mes 3	€511.693,33	€434.846,35	€76.846,98	€4.754.779,10
Mes 4	€511.693,33	€427.930,12	€83.763,21	€4.671.015,89
Mes 5	€511.693,33	€420.391,43	€91.301,90	€4.579.713,99
Mes 6	€511.693,33	€412.174,26	€99.519,07	€4.480.194,93
Mes 7	€511.693,33	€403.217,54	€108.475,78	€4.371.719,15
Mes 8	€511.693,33	€393.454,72	€118.238,60	€4.253.480,54
Mes 9	€511.693,33	€382.813,25	€128.880,08	€4.124.600,47
Mes 10	€511.693,33	€371.214,04	€140.479,28	€3.984.121,19
Mes 11	€511.693,33	€358.570,91	€153.122,42	€3.830.998,77
Mes 12	€511.693,33	€344.789,89	€166.903,44	€3.664.095,33
<b>Total año 4</b>	<b>€6.140.319,91</b>	<b>€4.837.606,78</b>	<b>€1.302.713,13</b>	<b>€52.448.473,32</b>
Mes 1	€511.693,33	€329.768,58	€181.924,75	€3.482.170,58
Mes 2	€511.693,33	€313.395,35	€198.297,97	€3.283.872,61
Mes 3	€511.693,33	€295.548,53	€216.144,79	€3.067.727,82
Mes 4	€511.693,33	€276.095,50	€235.597,82	€2.832.130,00
Mes 5	€511.693,33	€254.891,70	€256.801,63	€2.575.328,37
Mes 6	€511.693,33	€231.779,55	€279.913,77	€2.295.414,60
Mes 7	€511.693,33	€206.587,31	€305.106,01	€1.990.308,59
Mes 8	€511.693,33	€179.127,77	€332.565,55	€1.657.743,04
Mes 9	€511.693,33	€149.196,87	€362.496,45	€1.295.246,59
Mes 10	€511.693,33	€116.572,19	€395.121,13	€900.125,45
Mes 11	€511.693,33	€81.011,29	€430.682,03	€469.443,42
Mes 12	€511.693,33	€42.249,91	€469.443,42	€0,00
<b>Total año 5</b>	<b>€6.140.319,91</b>	<b>€2.476.224,58</b>	<b>€3.664.095,33</b>	<b>€23.849.511,07</b>

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Ingresos o beneficios

Como primer punto se tienen los ingresos de la microempresa para los próximos 5 años, iniciando en el 2018 hasta el 2022. Pero tomando para el 2018, las ventas pasados los 6 meses de crecimiento de las plantas La Tabla 64. Ingresos correspondiente a los ingresos o ventas de la microempresa Terra Plantas calculados y basados en el 25% anual obtenido de la campaña publicitaria.

**Tabla 64. Ingresos**

Ingresos				
2018	2019	2020	2021	2022
¢5.208.699,17	¢13.031.355,73	¢17.364.641,21	¢23.138.863,71	¢30.833.174,58

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Egresos

Los egresos de la microempresa contemplan los materiales y recursos necesarios para realizar las operaciones anuales, los gastos administrativos que incluyen los suministros de oficina como la papelería, el desinfectante, el papel higiénico, las bolas de basura, los bolígrafos.

Estos costos se encuentran desglosados en la Tabla 65. Gastos administrativos, donde se desglosan los materiales por precio unitario y los montos anuales para cada uno, tomando en cuenta los incrementos anuales. Los totales para cada año son tomados en la tabla de egresos mostrada más adelante

**Tabla 65. Gastos administrativos**

Suministros oficina						
Artículo	Precio unitario	Costo anual 2018	Costo anual 2019	Costo anual 2020	Costo anual 2021	Costo anual 2022
Papelería	¢18.857,00	¢37.714,00	¢38.204,28	¢38.700,94	¢39.204,05	¢39.713,70
Desinfectante	¢9.961,00	¢19.922,00	¢20.180,99	¢20.443,34	¢20.709,10	¢20.978,32
Papel higiénico	¢2.629,00	¢31.548,00	¢31.958,12	¢32.373,58	¢32.794,44	¢33.220,76
Bolsa basura	¢297,00	¢3.564,00	¢3.610,33	¢3.657,27	¢3.704,81	¢3.752,97
Bolígrafo	¢68,00	¢408,00	¢413,30	¢418,68	¢424,12	¢429,63
Sumatoria		¢93.156,00	¢94.367,03	¢95.593,80	¢96.836,52	¢98.095,39

Nota: Amanda Gómez Merayo

Los egresos de la microempresa son el operario, el gerente, la patente, los servicios públicos que incluyen el agua y la luz, el internet, la publicidad, gastos administrativos, mantenimiento a cargo del constructor de la obra y la seguridad. La materia prima para las producciones: la tierra, el carbón, el abono, las macetas, los fertilizantes, los envases, la piedra volcánica, la decoración, la caja, el relleno para la caja, la tarjeta y la etiqueta. En la tabla 66 se muestran los egresos anuales de Terra Plantas, iniciando la proyección en el 2018 y hasta el 2022.

**Tabla 66. Egresos**

	Egresos				
	2018	2019	2020	2021	2022
Gerente General	₪500.000,00	₪506.500,00	₪513.084,50	₪519.754,60	₪526.511,41
Operario	₪275.000,00	₪278.575,00	₪282.196,48	₪285.865,03	₪289.581,27
Patente	₪8.000,00	₪8.104,00	₪8.209,35	₪8.316,07	₪8.424,18
Servicios publicos (agua, luz)	₪10.000,00	₪10.130,00	₪10.261,69	₪10.395,09	₪10.530,23
Internet	₪12.000,00	₪12.156,00	₪12.314,03	₪12.474,11	₪12.636,27
Publicidad	₪10.000,00	₪10.130,00	₪10.261,69	₪10.395,09	₪10.530,23
Gastos administrativos	₪93.156,00	₪94.367,03	₪95.593,80	₪96.836,52	₪98.095,39
Mantenimiento	₪35.000,00	₪35.455,00	₪35.915,92	₪36.382,82	₪36.855,80
Seguridad	₪120.000,00	₪121.560,00	₪123.140,28	₪124.741,10	₪126.362,74
Tierra	₪14.182,00	₪16.208,00	₪18.471,04	₪20.790,18	₪23.166,50
Carbón	₪6.078,00	₪7.293,60	₪8.619,82	₪11.226,70	₪15.163,53
Abono	₪15.195,00	₪18.234,00	₪21.549,55	₪28.066,75	₪37.908,82
Macetas	₪621.576,80	₪777.234,38	₪983.972,93	₪1.245.955,72	₪1.577.828,33
Fertilizantes	₪1.215,60	₪2.633,80	₪2.668,04	₪2.702,72	₪2.737,86
Envases	₪1.111.058,40	₪1.389.430,80	₪1.758.443,20	₪2.227.876,11	₪2.820.416,31
Piedra	₪14.182,00	₪18.234,00	₪22.575,72	₪27.027,24	₪35.802,78
Decoración	₪13.675,50	₪16.714,50	₪21.549,55	₪28.066,75	₪34.749,75
Caja	₪277.764,60	₪347.357,70	₪439.610,80	₪556.969,03	₪705.104,08
Tarjeta	₪55.552,92	₪69.471,54	₪87.922,16	₪111.393,81	₪141.020,82
Etiqueta	₪55.552,92	₪69.471,54	₪87.922,16	₪111.393,81	₪141.020,82
Relleno	₪48.624,00	₪6.078,00	₪7.388,42	₪9.355,58	₪722.163,05
Mesa exhibición	-	₪50.000,00	₪50.000,00	₪65.000,00	₪25.000,00
<b>Total</b>	<b>₪3.297.813,74</b>	<b>₪3.865.338,89</b>	<b>₪4.601.671,11</b>	<b>₪5.550.984,84</b>	<b>₪7.401.610,16</b>

Nota: Amanda Gómez Merayo

### **Análisis costo beneficio**

“La Relación Beneficio/ Costo, B/C, consiste en poner en valor presente los beneficios netos y dividirlo por el valor presente de todos los costos del proyecto” (Currea, s.f, p. 263). Para el análisis costo beneficio, se tomaron los ingresos y los costos con la inversión inicial de los próximos 5 años, iniciando en el año 2018. En la Tabla 67. Costo / Beneficio, se muestra el cálculo respectivo.

**Tabla 67. Costo / Beneficio**

Costo/ Beneficio			
	Ingresos	Egresos	B/C
TOTAL	₪89.576.734,39	₪56.142.150,37	1,60

Nota: Amanda Gómez Merayo

### **Análisis del VAN y el TIR**

Para el análisis del valor actual neto (VAN) el cual es usado bajo ese nombre para efectos de la tesis. “El valor presente neto, VPN es el más utilizado porque pone en pesos de hoy tanto los ingresos como los egresos futuros, lo cual facilita la decisión desde el punto de vista financiero, de realizar o no un proyecto” (Currea, s.f, p. 197).

Se toman en cuenta los flujos de efectivo proyectado a 5 años, del 2018 al 2022. La tasa de descuento es del 5,41% basada en la tasa básica pasiva establecida por el Banco Central para la semana del 16 al 22 de noviembre del 2017.

El cálculo del TIR corresponde a: “La tasa interna de retorno que conocemos por TIR es uno de los índices que más aceptación tiene dentro del público porque mide la rentabilidad de una inversión...” (Currea, s.f, p. 237). Esta se tomó con base en los flujos de efectivo para los próximos 5 años y tomando en cuenta la inversión inicial a realizar. En la

Tabla 68. Cálculo VAN y TIR, se muestra el cálculo de VAN y el cálculo del TIR.

**Tabla 68. Cálculo VAN y TIR**

Costo/ Beneficio			
	Ingresos	Egresos	Flujo de efectivo
Año 0	Ø0,00	Ø5.653.183,27	-Ø5.653.183,27
Año 1	Ø5.208.699,17	Ø9.438.133,65	-Ø4.229.434,48
Año 2	Ø13.031.355,73	Ø10.005.658,79	Ø 3.025.696,94
Año 3	Ø17.364.641,21	Ø11.465.123,12	Ø 5.899.518,09
Año 4	Ø23.138.863,71	Ø11.691.304,74	Ø 11.447.558,96
Año 5	Ø30.833.174,58	Ø13.541.930,07	Ø 17.291.244,51
<b>TOTAL</b>	<b>Ø89.576.734,39</b>	<b>Ø56.142.150,37</b>	
		<b>VAN</b>	<b>Ø20.653.492,56</b>
		<b>TIR</b>	<b>45%</b>

Nota: Amanda Gómez Merayo

“Si el VPN>0 el proyecto es bueno, porque en pesos de hoy, los ingresos son mayores que los egresos” (Currea, s.f, p. 197).

Definido el valor actual neto de  $\text{Ø}20\,653\,492,56$  y un valor para la interna de retorno del 45%, se concluye que el proyecto es rentable, por lo que la inversión del invernadero, el área administrativa y de exhibición de terrarios es rentable para alcanzar el punto de equilibrio y tener utilidades. En el Apéndice Ñ. Escenarios de funcionalidad para el crecimiento de la microempresa, estos son escenarios del 40% y 60% de funcionalidad.

### **Plan de Implementación**

El plan de implementación se divide en dos partes, la primera es la inversión inicial con la que se van a iniciar las operaciones en el terreno para construir el invernadero y el área administrativa con la sala de exhibición, el parqueo y el tanque séptico. El segundo plan de implementación es de la ampliación del invernadero.

Plan de implementación primera parte, este detalla la duración de los permisos para construcción de los cuales la microempresa tiene el uso de suelo emitido por la Municipalidad de Turrialba, la constancia de agua potable, la constancia de luz, el alineamiento de calle emitido por el MOPT, debe tramitar la construcción de los planos, enviarlos a visar por el CFIA, la aprobación del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, aprobación del plano por la Municipalidad de Turrialba, el pago de la póliza de riesgos y pagos municipales en los cuales tiene una duración total de 23 semanas.

La construcción tanto de invernadero como del área administrativa tiene una duración de 10 semanas. La compra e instalación de equipo cuenta con un tiempo total de 2 semanas.

Por último, el inicio de operaciones tiene una duración de 24 semanas, mientras las plantas crecen. Dicha información está en la Tabla 69. Plan de implementación primera parte.



El plan de implementación, segunda parte, contiene los trámites para construir la ampliación del invernadero que son la elaboración de los planos de este, la aprobación de los planos por el CFIA, la aprobación del plano por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, aprobación del plano por la Municipalidad de Turrialba, el pago de la póliza de riesgos y pagos municipales en los cuales tiene una duración total de 23 semanas. La construcción del invernadero con un tiempo de 1 semana. La compra de equipo dura una semana y el inicio de operaciones es de 24 semanas por el crecimiento de las plantas.

**Tabla 70. Plan de implementación segunda parte**

Plan de implementación																										
Actividades	Duración	Semanas																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		06-ene	13-ene	20-ene	27-ene	03-feb	10-feb	17-feb	24-feb	02-mar	03-mar	04-mar	05-mar	06-mar	07-mar	08-mar	09-mar	10-mar	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar	16-mar	17-mar	18-mar
Tramites para construir	23 semanas																									
Elaboración del plano de construcción del invernadero	4 semanas																									
Aprobación de planos constructivos por el CFIA	4 semanas																									
Aprobación de planos constructivos por el Benemerito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica	5 semanas																									
Aprobación de planos por la Municipalidad de Turrialba	8 semanas																									
Pago póliza de riesgos y municipales	2 semanas																									
Construcción del invernadero	1 semana																									
Construcción del invernadero	1 semana																									
Compra de equipo	1 semana																									
Compra de equipo	1 semana																									
Inicio de labores	24 semanas																									

Nota: Amanda Gómez Merayo

### Plan de acción

El plan de acción propuesto para la microempresa se encuentra en la Tabla 71. Plan de acción, consta de los objetivos de tener utilidades y aumentar la capacidad instalada de producción. Se describen las acciones a tomar para alcanzarlos, las metas, las actividades, el responsable, el costo y el indicador de logro para cada objetivo.

Para el objetivo de tener ventas, las acciones son el establecer los planes de crecimiento, las metas alcanzar el punto de equilibrio, el responsable la gerencia, el costo de ¢10 000,00 anuales para la publicidad. El indicador de logro es el porcentaje de aumento de las ventas.

El objetivo de aumentar la capacidad instalada tiene como acciones el construir un invernadero, las metas son aumentar la capacidad teórica, las actividades son construir un invernadero adaptado a las necesidades de la microempresa, el responsable la gerencia, el costo del invernadero de ¢2 253 608,36 y el indicador de logro es la cantidad producida de plantas y terrarios por mes.

**Tabla 71. Plan de acción**

Plan de acción						
Objetivo	Acciones	Metas	Actividades	Responsable	Costo	Indicador de logro
Tener utilidades	Establecer los planes de crecimiento	Alcanzar el punto de equilibrio	Realizar mercadeo	Gerencia	Publicidad ¢10.000,00	Porcentaje de aumento de las ventas
Aumentar la capacidad instalada	Construir un invernadero	Aumentar la capacidad teórica	Construir invernadero adaptado a las necesidades	Gerencia	Invernadero ¢2.253.608,36	Cantidad producida de plantas y terrarios por mes

Nota: Amanda Gómez Merayo

El plan de acción detalla el objetivo y las acciones a tomar para cumplirlo, además el indicador de logro para medir el alcance de los objetivos a través del tiempo.

### **Factores Críticos para el Éxito**

#### **La planeación estratégica**

El principal punto que permitirá el éxito del proyecto corresponde al establecimiento de las metas estratégicas para permitir una orientación y un crecimiento. También lograr alcanzar el mercado meta establecido para ofrecer los productos de la microempresa.

#### **La construcción del invernadero**

Uno de los factores críticos para el éxito es la construcción del invernadero ya que le permite a la microempresa crecer para aumentar su producción y cumplir con la demanda solicitada por el cliente.

## Trabajos citados

- Torres Hernández, Z., Torres Martínez, H., Rojas Pantoja, J., Ramírez Flores, J., Rodríguez Perego, N., Meza Olvera, E., y otros. (2014). Administración de proyectos. México: Grupo Editorial Patria.
- (ASYCS), A. Y. (2010). Manual Básico para Cultivo de Cactáceas y Suculentas. México. Análisis de mercados. (2008). España: Publicaciones vertice SL.
- Arnoletto, E. J. (2006). Administración de la producción como ventaja competitiva. doi ISBN-13: 978-84-690-7904-1.
- Barrantes, M. G. (2008). Elementos de la estadística descriptiva. Costa Rica: EUNED.
- Blank, L., & Tarquin, A. (2012). Ingeniería económica. México: McGraw-Hill.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. México: McGRAW-HILL.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Cipriano, A., & González, L. (2016). Plan estratégico de negocios. México: Editorial Patria.
- Cordero, C. (31 de Julio de 2017). Red 506: pagar por Internet es ya lo usual, como típico sigue siendo que empresas no estén preparadas. Obtenido de El Financiero: [http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/Red\\_506-Uber-Unimer-Ncubo-ecommerce-comercio\\_electronico-Internet\\_0\\_1222677724.html](http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/Red_506-Uber-Unimer-Ncubo-ecommerce-comercio_electronico-Internet_0_1222677724.html)
- Currea, G. B. (s.f). Ingeniería económica. Colombia.
- Eslava, J. d. (2003). Análisis económico-financiero de las decisiones de gestión empresarial. España.
- Gill Ojeda, Y., & Vallejo García, E. (MARZO de 2008). GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE LA UNIVERSIDAD DE MALAGA. Obtenido de Técnicas de Calidad y Planificación Estratégica: [http://www.uma.es/publicadores/gerencia\\_a/wwwuma/guiaprosos1.pdf](http://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprosos1.pdf)
- GONZÁLEZ TORRADO, D., & SÁNCHEZ BARAJAS, G. (s.f.). DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA. Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis423.pdf>
- Granillo Macías, R., & Simón Marmolejo, I. (2011). ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PLANTA DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS LÁCTEOS APLICANDO EL MÉTODO MONTE CARLO. México.

- Heizer, J., & Render, B. (2008). Dirección de la producción y de operaciones. España: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, F., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). Administración Una perspectiva global y empresarial. México: McGraw-Hill.
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2006). DIRECCIÓN DE MARKETING. México: Pearson Educación .
- Merino, P. P. (18 de Febrero de 2014). El poder de las redes sociales para las compras en comercio electrónico. Recuperado de Ecommerce News: <http://ecommerce-news.es/actualidad/social-commerce/el-poder-de-las-redes-sociales-para-las-compras-en-comercio-electronico-4497.html>
- Montero, R. (sf). La importancia de un eficiente control de inventarios. One Touch, Recuperado de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=769>.
- Nahmias, S. (2007). ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y LAS OPERACIONES. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Orozco, C. H. (2007). Análisis Administrativo. Técnicas Y Métodos. Costa Rica: EUNED.
- Raymonds, G. F. (s.f). Procedimientos gráficos. En W. k. Hodson, Manual del ingeniero industrial I. McGraHill.
- Pymes, Costa. Rica. (2016). Conozca el Tamaño de su Empresa. Costa Rica: Recuperado de <http://www.pyme.go.cr/cuadro5.php?id=1>.
- Romero Bermúdez, E., & Díaz Camacho, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos , 127-142.
- Santiago, J. R. (2015). Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas. Recuperado de issuu: [https://issuu.com/noquierodecirlo/docs/manual\\_practico-conservacionyrestau](https://issuu.com/noquierodecirlo/docs/manual_practico-conservacionyrestau)
- Smith, A. (2016). El benchmarking: La importancia de analizar el mercado.
- Soto, M. (17 de Septiembre de 2012). ¿Qué es una Mipymes en Costa Rica? La Nación, pág. 1.
- Taha, H. A. (2012). Investigación de operaciones. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Urso, C. (2013). Dirección de proyectos exitosos. Argentina: Ediciones Granica.
- Velasco, J. A. (2009). Gestión por procesos. España: ESIC EDITORIAL.





## Apéndice B. Cálculo de tiempos

### Cálculo de tiempos

Día: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Número	Tiempo	Notas
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Nota Amanda Gómez Merayo

## Apéndice C. Muestreo tiempo de ciclo reproducción suculentas

Pre muestra Siembra (seg)

1 13,88  
 2 10,91  
 3 10,30  
 4 14,10  
 5 12,71  
 6 13,01  
 7 14,28  
 8 14,42  
 9 10,37  
 10 12,37  
 11 13,92  
 12 14,18  
 13 13,67  
 14 11,77  
 15 12,46  
 16 13,90  
 17 14,56  
 18 11,21  
 19 12,54  
 20 12,22  
 21 14,42  
 22 14,90  
 23 10,22  
 24 11,32  
 25 14,44  
 26 14,36  
 27 10,35  
 28 13,51  
 29 12,66  
 30 13,61  
 31 13,53  
 32 10,86  
 33 10,60  
 34 13,05  
 35 11,40  
 36 12,80  
 37 14,25  
 38 11,66  
 39 14,28  
 40 13,79  
 41 11,60  
 42 14,35  
 43 12,74  
 44 12,87  
 45 13,13  
 46 13,30  
 47 14,47  
 48 14,68  
 49 14,00  
 50 10,18  
 51 15,03  
 52 10,43  
 53 15,03  
 54 10,98  
 55 10,43  
 56 11,57  
 57 11,97  
 58 10,77  
 59 12,08  
 60 13,32  
 61 13,95  
 62 12,41  
 63 12,00  
 64 12,55  
 65 10,51  
 66 10,63  
 67 13,08  
 68 11,89  
 69 10,51  
 70 14,63  
 71 13,42  
 72 10,28  
 73 10,73  
 74 14,50  
 75 14,78  
 76 12,07  
 77 10,97  
 78 10,12  
 79 13,33  
 80 10,14  
 81 15,27  
 82 15,29  
 83 11,11  
 84 15,09  
 85 13,78  
 86 10,64  
 87 14,93  
 88 15,26  
 89 10,56  
 90 14,53  
 91 10,87  
 92 12,50  
 93 10,21  
 94 13,83  
 95 12,14  
 96 10,37  
 97 10,21  
 98 14,76  
 99 13,87  
 100 10,90

n	100
---	-----

	Desv. Est.	Media	N	NF	CV	S2
Siembra (seg)	1,6380	12,6434	729	629	12,9551	156,4449

Precision	10%
Niv. Confi.	90%

Muestra	Siembra (seg)	Muestra	Siembra (seg)	Muestra	Siembra (seg)
1	10,09	101	13,03	201	14,9
2	10,8	102	14,84	202	11,46
3	13,56	103	10,66	203	14,73
4	11,34	104	11,73	204	14,66
5	11,09	105	12,92	205	14,67
6	14,7	106	14,43	206	15,46
7	12,47	107	15,24	207	13,3
8	10,66	108	13,53	208	10,07
9	14,52	109	13,61	209	10,66
10	15	110	15,94	210	10,07
11	10,22	111	10,17	211	10,75
12	11,67	112	11,91	212	12,35
13	13,9	113	10,56	213	10,87
14	12,47	114	15,52	214	11,4
15	10,34	115	13,46	215	9,9
16	14,45	116	10,94	216	14,4
17	15,04	117	12,6	217	10,76
18	10,78	118	14,61	218	10,04
19	14,3	119	14,93	219	10,93
20	10,49	120	10,13	220	11,54
21	13,41	121	10,9	221	10,53
22	10,09	122	13,6	222	12,23
23	12,67	123	13,21	223	11,57
24	12,43	124	14,43	224	15,33
25	11,12	125	12,37	225	10,88
26	10,9	126	14,04	226	11,19
27	12,06	127	11,03	227	14,4
28	12,58	128	14,54	228	14,38
29	10,07	129	12,63	229	10,6
30	14,56	130	10,7	230	14,6
31	12,34	131	12,13	231	12,53
32	11,77	132	15,34	232	10,13
33	14,89	133	10,07	233	10,33
34	10,73	134	10,01	234	14,43
35	11,31	135	10,03	235	10,83
36	12,29	136	14,68	236	12,89
37	12,38	137	12,72	237	13,84
38	10,2	138	14,45	238	14,39
39	15,2	139	14,33	239	14,51
40	14,71	140	14,94	240	13,07
41	12,8	141	12,47	241	13,97
42	12,02	142	15	242	12,43
43	14,03	143	10,1	243	11,84
44	15,2	144	11,03	244	10,55
45	13,8	145	10,88	245	14,86
46	11,68	146	10,31	246	15,37
47	10,5	147	10,96	247	15,07
48	16,09	148	12,3	248	11,47
49	12,93	149	14,2	249	12,8
50	13,76	150	15,5	250	11,03
51	13,76	151	10,24	251	14,39
52	13,67	152	10,42	252	12,75
53	11,3	153	11,58	253	15,76
54	14,75	154	12,11	254	14,56
55	15	155	14,02	255	13,41
56	10,16	156	14,88	256	10,87
57	11,04	157	10,76	257	10,93
58	10,5	158	14,26	258	10,87
59	15,16	159	14,23	259	10,1
60	11,91	160	12,13	260	15,26
61	13,12	161	12,23	261	14,5
62	12,44	162	10,23	262	10,4
63	15,6	163	10,43	263	14,63
64	10,82	164	15,31	264	14,99
65	10,65	165	10,93	265	9,73
66	15,97	166	10,94	266	14,51
67	13,51	167	10,2	267	14,13
68	15,6	168	12,43	268	10,22
69	10,06	169	12,43	269	13,56
70	11,77	170	14,35	270	15,04
71	12,44	171	12,7	271	10,5
72	14,46	172	14,24	272	10,5
73	11,34	173	15,14	273	10,3
74	10,97	174	15,4	274	14,03
75	12,77	175	12,46	275	10,5
76	12,8	176	10,13	276	10,67
77	12,46	177	11,01	277	10,37
78	12,87	178	12,76	278	10,1
79	10,1	179	13,4	279	11,44
80	14,77	180	14,1	280	15,7
81	15,94	181	12,34	281	14,97
82	11,87	182	11,07	282	11,7
83	13,34	183	13,82	283	12,87
84	14,06	184	12,19	284	12,5
85	12,92	185	10,05	285	10
86	12,45	186	10,59	286	16
87	15,26	187	10,76	287	13,49
88	11,71	188	12,8	288	14,24
89	14,13	189	13,63	289	10,54
90	13,46	190	14,61	290	14,37
91	14,24	191	14,17	291	14,31
92	12,78	192	14,22	292	12,62
93	10,84	193	14,03	293	14,97
94	10,56	194	13,34	294	14,5
95	12,43	195	10,16	295	14,49
96	12,67	196	16,09	296	10,72
97	10,1	197	15,63	297	13,72
98	10,63	198	12,03	298	12,45
99	14,59	199	14,45	299	14,53
100	14,3	200	14,06	300	12,13

<b>Tiempo observado siembra</b> 12,68 segundos 6,34 Bandeja min
---

**Apéndice D:**  
**Muestreo**  
**tiempo de ciclo**  
**terrarios**

Pre muestra Decoración (seg)

1	54,26
2	51,76
3	49,91
4	55,48
5	52,50
6	56,00
7	54,28
8	53,60
9	52,12
10	53,72
11	53,56
12	53,60
13	54,56
14	51,49
15	54,76
16	53,09
17	54,78
18	51,01
19	50,04
20	54,86
21	53,08
22	53,14
23	56,39
24	51,65
25	54,43
26	51,38
27	50,12
28	51,43
29	52,32
30	54,55
31	53,19
32	54,06
33	55,70
34	50,21
35	53,68
36	52,36
37	53,33
38	53,65
39	55,16
40	54,65
41	55,26
42	51,03
43	54,37
44	56,00
45	51,10
46	54,44
47	56,03
48	51,58
49	52,76
50	54,29

n	50
---	----

	Desv. Est.	Media	N	NF	CV	S2
Siembra (seg)	1,74	53,33	824	724	3,27	156,44

Precision	0,1
Niv. Confi.	0,9

Muestra	Siembra (seg)
1	53,94
2	50,65
3	49,91
4	53,65
5	52,33
6	52,06
7	54,58
8	53,57
9	55,41
10	52,20
11	52,32
12	52,10
13	54,32
14	55,23
15	53,68
16	52,60
17	53,92
18	55,50
19	50,00
20	53,84
21	51,36
22	52,65
23	51,20
24	51,69
25	53,44
26	54,83
27	53,64
28	55,32
29	48,96
30	50,20
31	51,76
32	51,65
33	50,10
34	53,08
35	53,43
36	53,03
37	54,32
38	52,16
39	51,56
40	54,45
41	52,96
42	52,84
43	53,06
44	54,70
45	51,80
46	52,00
47	55,09
48	53,65
49	52,52
50	54,03
51	53,76
52	53,67
53	51,3
54	54,75
55	55
56	50,16
57	51,04
58	50,5
59	51,16
60	51,91

Tiempo observado siembra
53,03 segundos

## Apéndice E. Encuesta



**Buenos días**

**Estoy realizando una encuesta para evaluar las ventas en los terrarios de la empresa Terra Plantas. La encuesta tomara unos minutos.**

1. Genero

Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_

2. Edad.

16-30 años

31-50 años

51 años o más

3. ¿Compra terrarios?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

4. ¿En qué lugar le gustar le gustaría comprar los terrarios?

En una feria

En una tienda

En internet

5. ¿A través de que medio le gustaría recibir información sobre los terrarios?

Boletín informativo

Redes sociales

Correo electrónico

6. Al momento de ofrecerle un terrario. ¿Cuál es la razón para realizar la compra?

Calidad

Precio

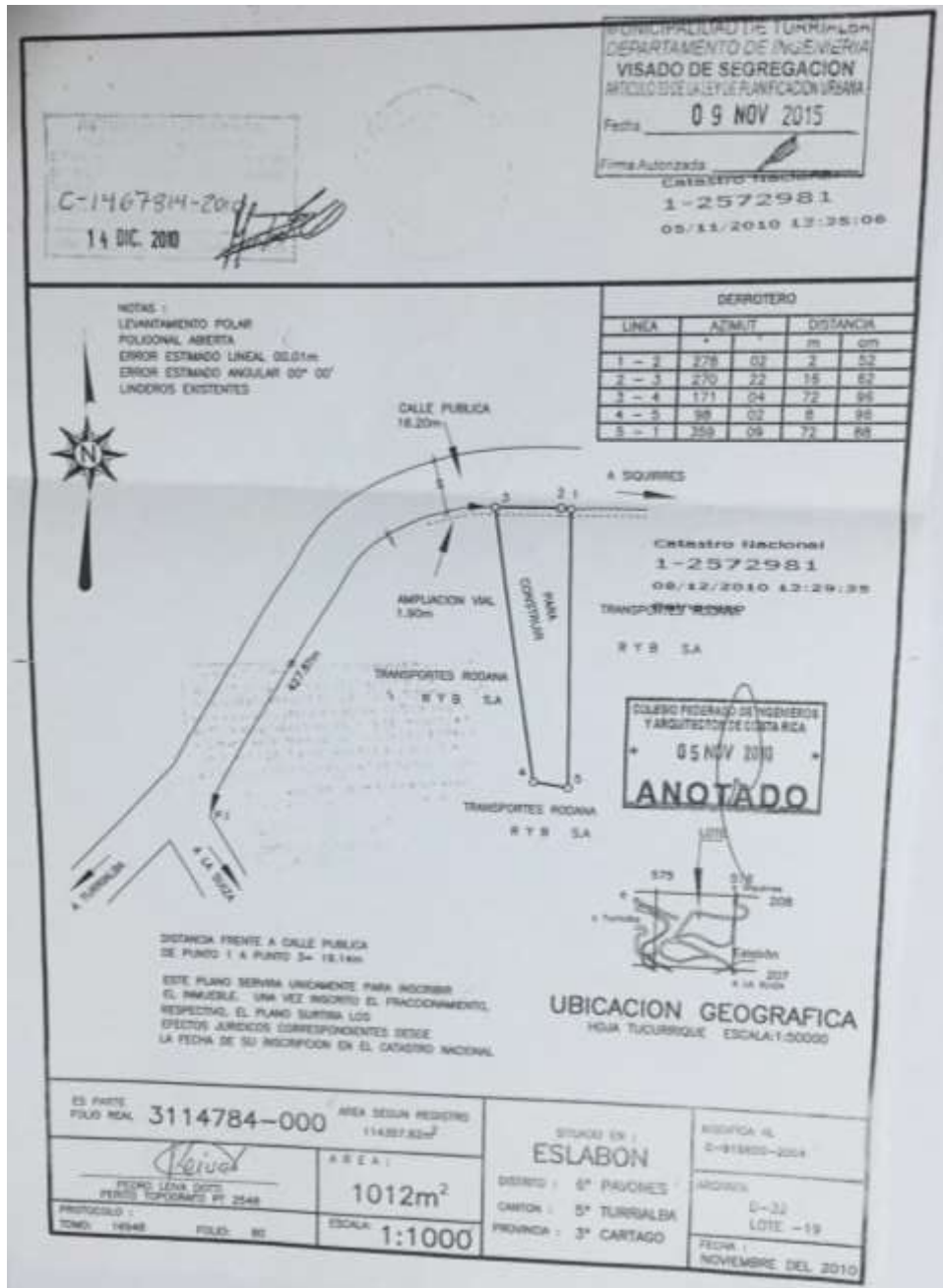
Decoración

## Apéndice E. Población Cartago

<b>Costa Rica: Población total proyectada al 30 de junio por grupos de edades, según provincia y cantón</b>														
<b>2011</b>														
Provincia y cantón	Total	Grupos de edades												
		15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 y más
<b>Costa Rica</b>	<b>4 592 147</b>	<b>426 482</b>	<b>439 870</b>	<b>426 286</b>	<b>369 480</b>	<b>314 575</b>	<b>299 107</b>	<b>290 789</b>	<b>252 145</b>	<b>199 572</b>	<b>140 053</b>	<b>102 760</b>	<b>76 880</b>	<b>124 669</b>
<b>Cartago</b>	<b>502 258</b>	<b>46 814</b>	<b>49 765</b>	<b>46 078</b>	<b>40 509</b>	<b>35 035</b>	<b>34 226</b>	<b>33 172</b>	<b>28 196</b>	<b>21 686</b>	<b>14 765</b>	<b>11 286</b>	<b>8 419</b>	<b>13 201</b>
Cartago	151 774	13 886	15 010	14 114	12 492	10 578	10 178	10 040	8 770	6 892	4 653	3 593	2 735	4 397
Paraíso	58 030	5 641	5 892	5 369	4 560	3 824	3 797	3 692	3 267	2 361	1 541	1 190	881	1 435
La Unión	101 195	9 078	10 036	9 774	8 700	7 444	7 138	6 822	5 606	4 368	2 927	2 121	1 502	2 132
Jiménez	15 716	1 711	1 609	1 324	1 069	1 072	1 139	1 023	862	624	420	355	290	446
Turrialba	72 631	6 774	7 092	6 161	5 254	4 652	4 849	4 857	4 305	3 319	2 354	1 833	1 452	2 521
Alvarado	14 302	1 433	1 434	1 209	1 063	968	1 003	956	746	546	390	337	261	341
Oreamuno	46 136	4 279	4 498	4 230	3 774	3 370	3 209	3 105	2 473	1 881	1 331	1 037	712	1 008
El Guarco	42 474	4 012	4 194	3 897	3 597	3 127	2 913	2 677	2 167	1 695	1 149	820	586	921

Nota Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Apéndice F. Plano de la propiedad



Nota Amanda Gómez Merayo

## Apéndice G. Certificación de uso de suelo

MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA  
 DPTO. DESARROLLO URBANO  
 gestionurbana.turrialba@gmail.com

---

**CERTIFICACIÓN DE USO DE SUELO**  
 US1-DU-US-095-2011

---

FECHA 09 SEPTIEMBRE 2011

SOLICITA: RODRIGO BOGANTES RODRIGUEZ  
 NOMBRE PROPIETARIO: TRANSPORTES RODANA R Y B S.A.  
 USO ACTUAL: AGRÍCOLA  
 USO SOLICITADO: COMERCIAL INDUSTRIAL MIXTO  
 CATEGORÍA: INDUSTRIAL - COMERCIAL MIXTO  
 PLANO CATASTRO: C-916650-2004  
 UBICACIÓN: TURRIALBA, PAVONES, ESTACIÓN

---

**RESOLUCIÓN**

- **USO DE SUELO CONFORME**
- Respecto a los posibles usos que estas propiedades puedan albergar se le informa que la Municipalidad de Turrialba está en proceso de realización para el Plan de Gestión Urbano-Rural ó Plan Regulador, al carecer de forma oficial de esta herramienta la Municipalidad de Turrialba no puede denegar un Uso de Suelo, esto siempre y cuando cumpla por completo con la legislación actual para el uso correspondiente. Por tanto cualquier actividad es permitida siempre y cuando cumpla con la ley vigente

ESTA RESOLUCIÓN ES NULA SIN FIRMAS Y SELLOS

Arq. Luis Felipe Rivera Vargas  
 Gerencia  
 Dpto. Desarrollo Urbano  
 Municipalidad de Turrialba



El certificado de uso de suelo es de carácter informativo, por lo tanto no constituye una licencia ni genera derecho a desarrollar una actividad, proyecto u otro similar, ni implica obligatoriedad a ninguna institución de otorgar permisos o autorizar la actividad.

Archivo

Nota Municipalidad de Turrialba

## Apéndice H. Alineamiento de calle emitido por el MOPT

**mopt**  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Dirección de Ingeniería  
Departamento de Previsión Vial

DVOP-DI-DV-PV-2016-5594  
Línea No: 16-3772  
1/1

29 de agosto del 2016  
Inspección de: oficina (ABCH)  
Inscrito en Registro Público de la Propiedad con Folio Real Matricula Número: 300230933-000  
Plano Catastrado No: C-1467814-2010  
Solicitud para construir: TAPIA, PORTÓN Y CASA DE HABITACIÓN.

**" Línea de Construcción "**

Distancia: a 13,00m del centro de la vía.  
Referencia: TAL Y COMO SE INDICA EN LAS COPIAS DEL PLANO

Carretera de: TURRIALBA	a: SIQUIRRES
Ruta No: 10	Provincia: 03 CARTAGO
Cantón: 05 TURRIALBA	Distrito: 06 PAVONES
Localización: ESLABÓN	Previsión Vial: 20,00m

Notas:  
Este alineamiento se da únicamente para construir tapia, portón y casa de habitación. En caso de que se segreguen partes de este plano o se lleve a cabo cualquier tipo de construcción que no sea la antes indicada, se deberá de presentar los planos catastrados a este Departamento para el alineamiento respectivo.

Puede construir la tapia y el portón en la actual línea de propiedad, cumpliendo con el Artículo IV 10 del Reglamento o la Ley de Construcciones. "Vallas y verjas. En la línea de propiedad y en el ante jardín, no se podrán construir vallas sólidas con una altura mayor de un metro (1.00 m) sobre el nivel de la acera. Por sobre esta altura, se podrá continuar únicamente con verjas, mallas o rejas que permitan una visibilidad a través del 80% de su superficie, por lo menos, o bien construirla sin restricción en la línea de construcción señalada en el presente alineamiento.

En cuanto a la construcción de casa de habitación, podrá construir la misma cumpliendo con el retiro para construcción indicado en las copias del plano catastrado, o sea a 13,00m partiendo del centro de la vía y terreno adentro, como mínimo.

Toda violación del alineamiento oficial, deja sin efecto esta autorización, el dueño estará obligado a demoler la parte fuera de línea Art. 24 Ley de Construcciones y Art. 19 Ley General de Caminos Públicos.

.....Ultima Línea.....

*[Firma]*  
DEPARTAMENTO DE PREVISIÓN VIAL

**ORIGINAL FIRMADO**  
Ing. Luis Fernando Yalilla Castro  
DIRECTOR DE PREVISIÓN VIAL

Cc: Archivo  
Coordinador

Página 1 de 1

**COSTA RICA**  
Control Telefónico: 2523-2407  
Fax: 2523-2406  
Correo electrónico: abaitod@mopt.go.cr

Nota Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT)

## Apéndice I. Aprobación de agua

**ASOCIACIÓN ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO  
RURAL DE ESLABÓN - PAVONES**  
 Céd. Jurídica: 3-002-229602  
 Teléfono: 2566-9430 / 8036-3019  
 Correo: asadestabon2015@gmail.com

011

**CARTA DE APROBACIÓN**  
 para la disponibilidad de los Servicios de Agua Potable

Estabón: \_\_\_\_\_


El Señor(a) Don Juan Pablo, cédula N° \_\_\_\_\_  
 como apoderado generalísimo en el cargo de presidente(a) de la  
 Junta Administrativa, certifica que la Tubería de Agua Potable que  
 pasa frente a la finca número \_\_\_\_\_ ubicada en \_\_\_\_\_  
Cerro de la Cruz, Turrialba, Cartago, distrito sexto Pavones,  
 cantón quinto Turrialba, Provincia Cartago. Plano catastrado número  
1-521111 Folio número 1 y aparece  
 registrada a nombre de Don Juan Pablo  
 \_\_\_\_\_, cédula N° 1-11-445.

Aclaro que en este momento la finca antes mencionada

SÍ  NO  cuenta con agua potable.

Se extiende la presente a solicitud del interesado.

[Firma]  
 Firma Presidente(a)



c.c. para archivo

Nota Asociación Administradora de Acueducto Rural de Eslabón-Pavones

## Apéndice J. Aprobación de luz



Nota Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Apéndice K. Cotización construcción área administrativa, sala de exhibición, tanque séptico y parqueo

**PROFORMA INFORMATIVA 20234011**

Fecha: 21/11/2017 11:40:27

Cliente: 0000 AMANDA GOMEZ MORAÑO  
 Dirección: TURMALISA, 79M OESTE DE AGENCIA

Lín	Código	Cantidad	Descripción	Desc.	Ubic.	P. Unitario	Precio Total IV
1	1562	1.00	CHORR CLASICA ROQUILLA 3"	0.00		1,986.72	1,986.72 S
2	1563	80.00	CHORR CLASICA SORPRETE OCA 20"	0.00		774.32	61,945.60 S
3	1396	17.00	TUBO PVC 4" SANDRADO BLANCO	0.00		13,734.51	233,087.26 S
4	1398	1.00	REDO C/30" 1/2" 2" DE 3000	0.00		1,960.17	1,960.17 S
5	3016	1.00	TUBO HELIX 1000 3/2" X 80'	0.00		4,714.22	4,714.22 S

Subtotal: 888,216.92  
 Impuesto: 115,468.18  
**TOTAL: 1,003,685.10**

Monto en Letras: UN MILLON TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO COLONES CON 91/100

Proforma Valida hasta el: 29/11/2017  
 Agente: 04 Luis F. Mora G.

---

**PROFORMA INFORMATIVA 20234010**

Fecha: 21/11/2017 11:34:42

Cliente: 0000 AMANDA GOMEZ MORAÑO  
 Dirección: TURMALISA, 79M OESTE DE AGENCIA

Lín	Código	Cantidad	Descripción	Desc.	Ubic.	P. Unitario	Precio Total IV
1	1563	80.00	CHORR CLASICA 150 X 95 CM	0.00		1,496.72	119,737.60 S
2	1621	14.00	COLUMNA 3.30X15 150 C	0.00		13,035.35	182,494.90 S
3	1571	7.00	CEMENTO 30 KG UG HOLCIM	0.00		6,277.13	43,940.01 S
4	1396	5.00	PIEDRA CUARTA STOCK EN BOLSA	0.00		18,352.21	91,761.05 S
5	1125*	80.00	FRISO C/30X15 1/2" 2" DE 3000	0.00		3,308.40	264,672.00 S
6	1887*	5.00	FRISO 1/2" 2" DE 3000	0.00		9,765.48	48,827.40 S
7	1888*	14.00	TABLILLA 20 PVC BLANCO 22X24 1/2" 2"	0.00		3,517.80	49,249.20 S
8	1889*	38.00	ONDU 1/2" 2" DE 3000	0.00		7,625.60	289,375.00 S
9	1890*	150.00	CABLE 1/2" 2" X 1/2" 2" BLANCO	0.00		225.56	33,834.00 S
10	1891*	150.00	CABLE 1/2" 2" X 1/2" 2" BLANCO	0.00		212.38	31,857.00 S
11	1892*	4.00	APDO DOBLE 20" 2" DE 3000	0.00		17,738.93	70,955.72 S
12	1387*	6.00	TUBO DOBLE 20" 2" DE 3000	0.00		1,814.15	10,884.90 S
13	1319	6.00	CHORR CLASICA 1/2" 2" DE 3000	0.00		1,880.53	11,283.18 S
14	1320	7.00	CANEA CLASICA UNION	0.00		22,508.84	157,561.88 S

Subtotal: 1,846,340.27  
 Impuesto: 201,364.23  
**TOTAL: 2,047,712.50**

Monto en Letras: DOS MILLONES CUARENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS DOCE COLONES CON 82/100

Proforma Valida hasta el: 29/11/2017  
 Agente: 04 Luis F. Mora G.

Nota Ferrería Santa Rosa S.A.

Apéndice L. Factura proforma invernadero escenario 1

0024 ALMACENES EL COLONO S.A (TURRIALBA)  
 3-101-052969  
 Telf: 2255-0422 Fax:  
 CONTADOR AL TR.S. TURRIALBA  
 "SA VALOR COMERCIAL"

**FACTURA PROFORMA**

Cliete : 90989 AMANDA GOMEZ  
 Cuenta : 999 CLIENTE DE CONTADOR(999)  
 Vend. : 0023 MARIO LOAIZA NUÑEZ  
 Dir : INVERNADERO 2

Numero : 1945380  
 Pasa : 5-94  
 Fecha : 08/11/2017

Cantidad	Código	Nombre	Presentación	Peso	Un.
10	202404	TUBO GALV. REVIST. 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
10	202404	TUBO GALV. 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
2	202404	WELDAJURA 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
2	202404	WELDAJURA 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
24	202404	UNC 1000 GALV. 1000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
4	202404	TUBO LED 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
100	202404	CABLE TRIN. 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
100	202404	CABLE TRIN. 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
1	202404	WELDAJURA 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL
1	202404	WELDAJURA 10000 x 10000000	UNC	100	GENERAL

Otros Links

Total en letras: un millón quinientos ocho mil seiscientos y nueve con 2/100

Observaciones:

Promoción: CUPONES 10000 x 10000 50.00	Peso Total: 1,401,3000 Kg	SubTotal: \$ 1,324,583.37 Descuento: \$ 0.00 Impuesto: \$ 173,405.54 Transporte: \$ 0.00 Total Documento: \$ 1,508,078.21
---	---------------------------	---

Vigencia de la Oferta: 8 días  
 Realizado por: MARIO LOAIZA NUÑEZ  
 Web: www.elcolono.com

  
 Por ALMACENES EL COLONO S.A (TURRIALBA)

Nota Almacenes El Colono

Página

0004 AGROVETERINARIA EL COLONO SA (TURRIALBA)  
 CEDULA: 3-101-339561  
 Telef: 255-768-68 Fax: 255-768-69

## FACTURA PROFORMA

\*SIN VALOR COMERCIAL\*

Cliente: 999999 AMANDA GOMEZ  
 Cuenta: 999 CLIENTE DE CONTADO(9999)  
 Vend: 0002 LUIS FUENTES NUÑEZ  
 Dr: X

Número: 4858  
 Plazo: 15-Días  
 Fecha: 08/11/2017

Cantidad	Código	Nombre	Presentación	Unid.	Libr.	Precio Unitario	Precio Línea
11.00	F-00036	PLASTICO FUENTE 887X108MT	METRO	887	DESPACHO	2,028.00	22,308.00
80.00	F-00034	NERO MALLA ANTI-ROBOTO 3419MM	METRO	341	DESPACHO	1,860.40	14,883.20
2.50	F-00481	CEGAZO SARAN 8 BOLNE 3.7 FIMETRO	METRO	351	DESPACHO	1,384.00	3,460.00
Última Línea							

Total en letras: ciento sesenta y cinco mil ochocientos once con 25/100.

Observaciones:

	SubTotal	\$ 165,811.25
	Descuento	\$ 0.00
	Impuesto	\$ 0.00
	Transporte	\$ 0.00
Peso Total: 0.0000 Kg	Total Documento	\$ 165,811.25

Vigencia de la Oferta: 15 días  
 Realizado por: LUIS FUENTES NUÑEZ  
 Windows/Clientes

Por AGROVETERINARIA EL COLONO SA (

Nota Agro veterinaria El Colono

## Apéndice M. Materiales para laborar



PALA CARRILERA TRUPER PUÑO MADERA CLASICA PRY U

7083432 Nuevo

₡ 7,040.56 I.V.I

1

♥ Agregar a mi Lista de Regalos

🔍 Agregar para Comparar

Las fotografías de este sitio web son con carácter ilustrativo y no incluidas en el precio del producto. Si no está seguro, por favor Cliente o a su Agente Vendedor.



BOMBA FUMIGAR ESPALDA 2GLN/7.6LTS FUT TRUPER

₡ 18,864.15 I.V.I



MANGUERA REFORZADA 3C 1/2" X 20MTS VERDE MAN-20X1/2R TRUPER

₡ 10,005.00 I.V.I



CARRETILLO ESPARTACO P/CONSTRUCCION RUEDA HULE

₡ 40,107.33 I.V.I



CARRETILLA 275KLS POSICION VARIABLE 45CM X 1.30CM GALVANIZAD

₡ 118,527.00 I.V.I

**Apéndice N. Factura proforma invernadero escenario 2**

0024 ALMACENES EL COLONO S A (TURRIALBA)  
 3-101-082069  
 Telef: 2550-0822 Fax:  
 CONTADO AL I.N.E. TURRIALBA  
 "SIN VALOR COMERCIAL"

**FACTURA PROFORMA**

---

Cliente: 990099 AMANDA GOMEZ  
 Cuenta: 999 CLIENTE DE CONTADO(9999)  
 Vend: 0023 MARIO LOAIZA NUÑEZ  
 Dir: INVERNADERO 1

Numero: 1945369  
 Pago: 5 días  
 Fecha: 08/11/2017

---

Cantidad	Código	Nombre	Presentación	Unid.	Ud.
28.0000	281844	TURBO GALV. RESIST. 30X30X1.0MM(40M)	IND	001	GENERAL
4.0000	281854	TURBO GALV. P.MALLA 30X1.0MM(40M)	IND	001	GENERAL
2.0000	718515	SOLDADURA PL.CO 90X1.5X12.0X300	KG	001	GENERAL
8.0000	721486	BRCO CABLELINDER 30X1.5MM(150M)	IND	001	GENERAL
19.0000	101407	BRN LDO 30X1.5X12.0X300	IND	001	GENERAL
3.0000	720753	TURBO LDO 30X1.5X12.0X300	IND	001	GENERAL
40.0000	703484	CABLE TWIN 12 BLANCO X 4M 12X3.0X120	METRO	001	GENERAL
30.0000	703486	CABLE TWIN 12 NEGRO X 4M 12X3.0X120	METRO	001	GENERAL
1.0000	713156	MARCO MONTAJE CANALETA 40X100 30X100	IND	001	GENERAL
1.0000	720822	BTI DENCHA APAGADOR TRIPLE 40X100	IND	001	GENERAL

Última Línea

---

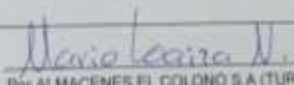
Total en letras: un millón treinta y nueve mil quinientos setenta y siete con 31/100

Observaciones

Promoción: CLIPONES 100 MILLONES 37.79	SubTotal: \$ 919,979.91 Descuento: \$ 0.00 Impuesto: \$ 119,597.40 Transporte: \$ 0.00 Total Documento: \$ 1,039,577.31	Peso Total: 946.4600 Kg
---	---	-------------------------

---

Vigencia de la Oferta: 6 días  
 Realizado por: MARIO LOAIZA NUÑEZ  
 Windows/Intelex

  
 Por ALMACENES EL COLONO S A (TURRIALBA)

Nota Almacenes El Colono

Página

0004 AGROVETERINARIA EL COLONO SA (TURRIALBA)  
 CEDULA: 3-101-339901  
 Telf: 255-768-66 Fax: 255-768-69

## FACTURA PROFORMA

"CON VALOR COMERCIAL"

Cliente: 900099 AMANDA GOMEZ  
 Cuenta: 900 CLIENTE DE CONTADO(9999)  
 Vend: 0002 LUIS FUENTES NUÑEZ  
 Dir: X

Número: 4957  
 Fecha: 15/06/07  
 Fecha: 06/11/07

Cantidad	Código	Descripción	Unidad	Sub. 10%	Precio Unitario	Precio Líquido
13.00	P-000001	PLASTICO ALBANO 180X120CM	METRO	999	22.5000	292.50
96.00	P-000104	HEMIS BALLA ANTIBIOTICO 30100W	METRO	999	22.5000	2160.00
2.00	P-000001	CEBADO SARRILE 50L M E T 1 METRO	METRO	999	22.5000	45.00
CUBETA LINDA						2.00

Total en letras: ciento veinte mil quinientos sesenta y cuatro con 65/100.

Observaciones:

SubTotal: \$ 120.564.65  
 Descuento: \$ 0.00  
 Impuesto: \$ 0.00  
 Transporte: \$ 0.00  
 Total Documento: \$ 120.564.65

Peso Total: 0.0000 Kg

Vigencia de la Oferta: 15 días  
 Realizado por: LUIS FUENTES NUÑEZ  
 Windows/Internet

Por AGROVETERINARIA EL COLONO SA (

Nota Agro veterinaria El Colono

### Apéndice Ñ. Escenarios de funcionalidad

Se determinaron dos escenarios, uno de 60% de funcionalidad y otro de 40% de funcionalidad. La Tabla 72. Escenario del 40% funcionalidad muestra el escenario con un 40% de funcionalidad del proyecto el cual es hasta el año 3 donde se detallan los ingresos, egresos y flujos de efectivo. Para el año 3 se tiene una utilidad de ¢5 899 518,09. La Tabla 73. Escenario del 60% funcionalidad detalla el escenario con un 60% de funcionalidad el cual es para el año 4 mostrando los ingresos, egresos y flujos de efectivo. La utilidad para el año 4 es de ¢11 447 558,96.

**Tabla 72. Escenario del 40% funcionalidad**

40% de funcionalidad	Costo/ Beneficio			
	Año	Ingresos	Egresos	Flujo de efectivo
	Año 0	¢0,00	¢5.653.183,27	-¢5.653.183,27
	Año 1	¢5.208.699,17	¢9.438.133,65	-¢4.229.434,48
	Año 2	¢13.031.355,73	¢10.005.658,79	¢ 3.025.696,94
	Año 3	¢17.364.641,21	¢11.465.123,12	¢ 5.899.518,09

Nota Amanda Gómez Merayo

**Tabla 73. Escenario del 60% funcionalidad**

60% de funcionalidad	Costo/ Beneficio			
	Año	Ingresos	Egresos	Flujo de efectivo
	Año 0	¢0,00	¢5.653.183,27	-¢5.653.183,27
	Año 1	¢5.208.699,17	¢9.438.133,65	-¢4.229.434,48
	Año 2	¢13.031.355,73	¢10.005.658,79	¢ 3.025.696,94
	Año 3	¢17.364.641,21	¢11.465.123,12	¢ 5.899.518,09
	Año 4	¢23.138.863,71	¢11.691.304,74	¢ 11.447.558,96

Nota Amanda Gómez Merayo

Observadas las tablas anteriores, se determina que con un 40% de funcionalidad hasta el año 3 tendría ingresos, comparado con un 60% de funcionalidad la microempresa tendría ingresos hasta el año 4 lo cual es un año más que el escenario pasado.

Obtenidos estos escenarios, se establecen alternativas de crecimiento para la microempresa próximos al año 3 y al año 4 suponiendo que a partir de estos años los ingresos disminuyen.

- También el mantenerse innovando los productos que la microempresa ofrece.

- La empresa debe expandir su mercado además de la población de Turrialba enfocarse a los alrededores. La Tabla 74. Población por provincia donde la microempresa se puede expandir en la venta de los productos por medio de las ventas por internet y los envíos por encomiendas.

**Tabla 74. Población**

<b>Provincia</b>	<b>Población</b>
<b>San José</b>	1 404 242
<b>Alajuela</b>	848 146
<b>Cartago</b>	490 903
<b>Heredia</b>	433 677
<b>Limón</b>	386 862

Nota Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

La tabla anterior mostró la provincia de San José, Alajuela, Cartago, Heredia y Limón cada con la población de hombres y mujeres.