

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

IDEA
UNIVERSIDAD GALILEO

UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA

GESTIÓN EMPRESARIAL

“Tecnología para implementación de sistema de riego en Finca San Nicolás”

Presentado por:

Juan Carlos Rivas Herrera

Carné IDE 07170320

Previo a optar el grado académico de:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

Guatemala, 18 de Junio del 2023

5-180623

Contenido

INTRODUCCION..... 1

OBJETIVOS 2

FINCA SAN NICOLAS..... 3

 Misión: 4

 Visión:..... 4

 Valores: 4

 Objetivos de la Empresa: 5

 Estrategias..... 5

 Recursos Humanos..... 6

ORGANIGRAMA 6

 Tecnología:..... 7

 Ventas Anuales:..... 7

 Clientes 7

 Mercado 8

 Productos:..... 8

 Promoción y Publicidad 9

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL 10

 Factores Internos..... 10

 Factores Externos 16

PRINCIPALES PROCESOS..... 21

 Diagrama de la Cadena de Valor..... 21

 Actividades primarias:..... 21

 Actividades de soporte: 23

 Análisis de los principales procesos..... 25

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS 30

| | |
|--|----|
| Fortalezas | 30 |
| Oportunidades..... | 31 |
| Debilidades..... | 32 |
| Amenazas..... | 33 |
| Principales Problemas Empresariales | 34 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 39 |
| Diagrama de Proceso Actual..... | 40 |
| ANALISIS DEL PROBLEMA..... | 41 |
| Causas del Problema..... | 41 |
| Categorías de las causas..... | 42 |
| Hallazgos | 43 |
| Evidencias | 44 |
| Desventajas:..... | 45 |
| Análisis de Pareto..... | 47 |
| Análisis de Causa y Efecto | 48 |
| PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION | 49 |
| Ventajas | 50 |
| ANALISIS DE LA SOLUCION | 51 |
| Análisis de los requerimientos Operativos: | 51 |
| Análisis de requerimientos Técnicos:..... | 51 |
| Análisis de los requerimientos legales:..... | 52 |
| Análisis de los requerimientos ambientales:..... | 53 |
| Análisis de los requerimientos financieros: | 55 |
| ANALISIS DE DECISION..... | 59 |
| Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 1:..... | 59 |
| Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 2:..... | 60 |

| | |
|--|----|
| Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 3:..... | 60 |
| Cuadro comparativo de ventajas y desventajas:..... | 61 |
| Resumen de los proveedores..... | 62 |
| CONCLUSIONES..... | 63 |
| RECOMENDACIONES..... | 65 |
| ANEXOS..... | 66 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 87 |

INTRODUCCION

El presente documento tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico empresarial de una finca de producción agrícola ubicada en Sanarate, El Progreso, Guatemala. Esta finca se dedica a la comercialización de productos agrícolas tanto a nivel local como nacional, desempeñando un papel crucial en el abastecimiento de alimentos y en el sustento de comunidades en la región. En este diagnóstico, se analizan tanto los factores internos como los externos que impactan en el funcionamiento de la finca. Además, se elabora una cadena de valor para identificar los procesos primarios y secundarios que se llevan a cabo en la producción agrícola, con el fin de identificar los principales problemas empresariales. Entre estos problemas, destaca el exceso de agua en los riegos debido al sistema obsoleto que actualmente se utiliza. Para analizar a fondo esta problemática, se emplearán diversas herramientas, como el análisis de Pareto y el análisis causa y efecto, aplicados específicamente al problema empresarial identificado. A partir de estos análisis, se plantea una solución que consiste en la implementación de un módulo de automatización de riego. Para ello, se realizará un análisis a profundidad de los diferentes requerimientos necesarios para adaptar el módulo a las necesidades y características de la Finca San Nicolás. Asimismo, se llevará a cabo varias cotizaciones para evaluar la adquisición del módulo y asegurarse de que cumpla con los requisitos establecidos.

El objetivo principal de esta propuesta es mejorar los rendimientos monetarios generados por la finca a través de la implementación de un nuevo sistema de riego. Con esta solución tecnológica, se busca optimizar la eficiencia en el uso del agua y lograr una gestión más adecuada de los recursos hídricos en la finca, lo que a su vez se traducirá en mejoras significativas en los resultados económicos obtenidos con la finalidad de buscar el crecimiento en función del beneficio. La Inversión del proyecto esta contemplada en Q95,000.00 esperando una rentabilidad de Q12.00 por cada unidad monetaria vendida.

OBJETIVOS

- 1- Resolver el problema por medio de optimizar los procesos y mejorando la eficiencia y la competitividad de la empresa logrando mejores resultados en la cantidad y calidad de los cultivos.
- 2- Mejorar significativamente el rendimiento de las plantas, aumentando su productividad en cada cultivo.
- 3- Garantizar la obtención de productos de primera calidad y alta eficiencia en la gran mayoría de la producción, minimizando los productos de segunda y tercera calidad, así como los rechazos.
- 4- Implementar la solución para reducir de manera significativa el gasto mensual en combustible, optimizando el rendimiento mediante el uso preferente de energía eléctrica.
- 5- Reducir el uso excesivo del recurso hídrico, con el objetivo de preservar y prolongar la vida del manantial, que desempeña un papel fundamental como principal fuente de abastecimiento.

FINCA SAN NICOLAS

Con más de 15 años Finca San Nicolás es una empresa dedicada a la producción de hortalizas, frutos y granos básicos, se inició a partir de lograr diferentes alianzas con agricultores locales de la región para poder unificar las producciones y ofrecer grandes cantidades en el mercado local de Sanarate El Progreso. Así se inició Finca San Nicolás buscando agricultores amigos del mismo giro que tuvieran producciones pequeñas y de baja rotación y lograr una alianza de confianza para productores interesados en incursionar en mercados específicos que permitiera una alta rotación.

Con algunos agricultores se logró encontrar una forma de negocio muy bien estructurada y se lograron los objetivos, con algunas dependía exclusivamente de las producciones pues había casos en los que no se encontraban mercados específicos.

Con el paso del tiempo la empresa fue logrando el objetivo más importante que era producir la mayor cantidad aprovechando las grandes extensiones de tierra que caracterizan a la finca. Con equipo obsoleto y basados mayormente en la mano de obra Finca San Nicolás aumento sus áreas de producción y proyectos de largo plazo como árboles frutales

Los nuevos objetivos implicaban llegar dividir el tipo de negocio, la primera eran los cultivos de corto plazo que son producciones de 3 a 6 meses de vida

La segunda parte consistió en árboles frutales como limón, mandarina, aguacate y naranja.

En la Actualidad se necesita mejorar las producciones en cantidad para satisfacer la demanda de los diferentes mercados a los que a través del tiempo se ha logrado captar.

Misión:

Producir alimentos de alta calidad de manera sostenible, promoviendo la conservación del medio ambiente y el bienestar de la comunidad. Enfoque en utilizar prácticas agrícolas innovadoras para maximizar la productividad y minimizar el impacto en el ecosistema local. Además, tener el compromiso por mantener altos estándares de seguridad alimentaria y a garantizar la satisfacción de los clientes mediante la entrega de productos frescos y nutritivos. Como empresa, predomina el esfuerzo por ser líderes en la industria agrícola, promoviendo la educación y el desarrollo de los trabajadores, y apoyo a la comunidad local.

Visión:

Ser líder en el mercado nacional e internacional, reconocida por la calidad y variedad de los productos, la eficiencia en los procesos y el compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Una visión empresarial centrada en la innovación constante, la satisfacción de los clientes y el bienestar de los trabajadores, generando empleo y contribuyendo al desarrollo económico y social de la región.

Valores:

1. **Sostenibilidad:** Promover prácticas que respeten el medio ambiente y su conservación a largo plazo.
2. **Calidad:** Alcanzar la excelencia en la producción de alimentos, garantizando la calidad y la seguridad alimentaria.
3. **Responsabilidad social:** Contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad local, generando empleo digno y fomentando el bienestar de los trabajadores.
4. **Ética:** Actuar con transparencia y profesionalismo.

Objetivos:

1. Liderar en precio el mercado Agrícola
2. Ofrecer productos de alta calidad a precios accesibles
3. Renovar los productos constantemente
4. Invertir en nuevas modalidades Sistemas de producción Agrícola.
5. Penetrar Nuevos Mercados

Estrategias

1. **Planeación:** Establecer objetivos claros y medibles para la producción agrícola, tomando en cuenta factores como la demanda del mercado, las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos, así como Implementar y ejecutar el plan de acción, asegurando el cumplimiento de los objetivos y la eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

2. Mercado

Establecer canales de distribución eficientes y efectivos para llevar los productos al mercado objetivo, asegurando la frescura y la disponibilidad de los mismos y Diferenciarse de la competencia a través de la calidad, la innovación, la sostenibilidad y/o la responsabilidad social, entre otros factores.

3. Servicio:

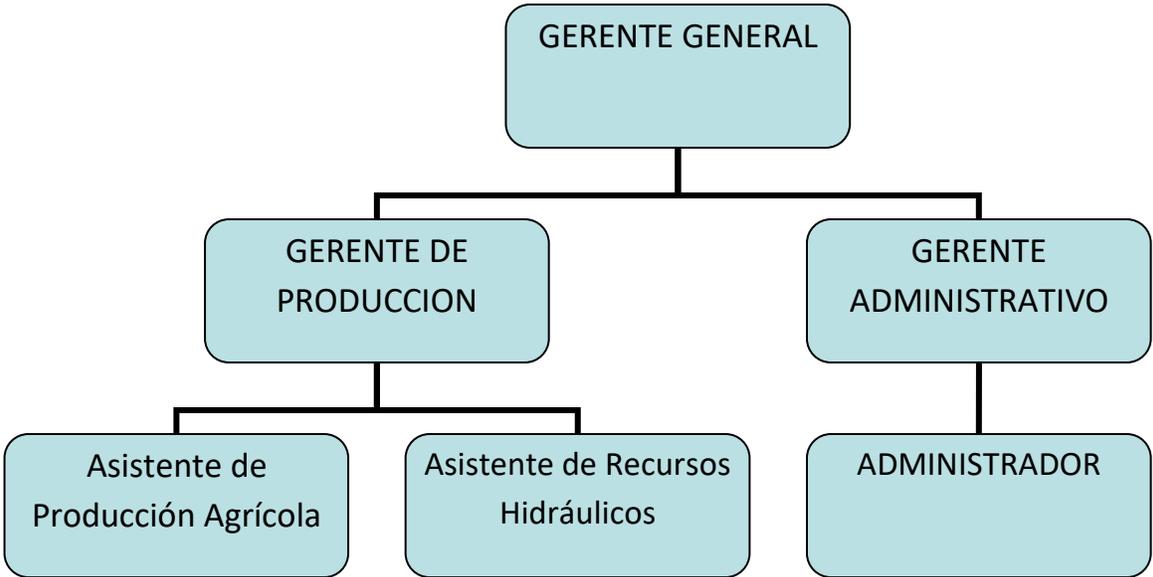
Ofrecer una experiencia de compra diferenciada y personalizada, brindando un trato cercano y amable a los clientes y asegurando la disponibilidad de productos frescos y de alta calidad, así como Diseñar y ofrecer servicios complementarios que agreguen valor a la experiencia de compra, tales como degustaciones, visitas guiadas a la finca, talleres de cocina, entre otros.

Recursos Humanos

En Finca San Nicolás no se cuenta con procesos de recursos humanos como tal pues la alta gerencia se encarga de la selección, distribución, manejo y capacitación del recurso humano, así como el trato al mismo, generalmente se utiliza recurso humano externo dependiendo de las tareas eventuales que los cultivos van demandando

ORGANIGRAMA

Finca San Nicolas



Elaborado por: Juan Carlos Rivas Herrera
Autorizado Por: Finca San Nicolás
Fecha de autorización: 28/04/2023

Tecnología:

Los recursos tecnológicos son obsoletos y regularmente básicos tomando en cuenta el potencial de mercado al que se desea satisfacer teniendo como reto el mejoramiento del mismo a fin de alcanzar mejores producciones y más numerosas procurando mejorar la calidad de los productos.

Ventas Anuales:

Actualmente las ventas anuales oscilan entre Q900,000.00 a Q1,100,000.00 que se componen en tres cosechas anuales de los cultivos de corto desarrollo y la producción anual o por temporada de los árboles frutales.

Clientes

Finca San Nicolás cuenta con diferentes líneas de clientes según el producto que se comercializa, actualmente las clientes se clasifican de la siguiente manera:

1. Bróker: Personas que compran producciones completas que ya tienen comercializadas con sus clientes pero que pagan muy poco por ellas dejando un margen de ganancia demasiado bajo, se acude a esta línea de negocio cuando hay sobreproducción.
2. Mercado Local: Este se lleva a cabo en el mercado de la región y se busca suplir la necesidad o demanda del mismo, este mercado es bien pagado y de bajo costo pues se ahorra en transporte, lo negativo es que la demanda es muy poca y con un porcentaje bajo de producción se satisface.
3. Cenma y Terminal: Es el cliente más rentable pues consume las cantidades que se produzcan sin limitaciones, siempre se logra la colocación de toda la producción, pero la parte negativa es que los precios fluctúan de manera radical sin poder controlar el comportamiento.

Mercado

Es difícil cuantificar incluso de manera aproximado el consumo de productos agrícolas a nivel regional pues cuando hablamos de productos de consumo primario las cantidades son excesivamente altas, en finca San Nicolás se considera que se llega a cubrir no más del 5% del total de la demanda de productos agrícolas en la Región.

Productos:

Según su naturaleza y línea de producción nuestros productos se dividen de la siguiente manera:

1. Productos de Corto Plazo:

Estos productos están listos para ser comercializados en un período de aproximadamente 3 a 5 meses, desde el momento de su siembra hasta que alcanzan su punto óptimo de maduración.

- a. Chile Pimiento: Se empaca por caja con un aproximado de 75 Chiles
- b. Tomate: Se empaca por caja con un aproximado de 55 Libras
- c. Pepino: Se empaca en costales con un aproximado de 90 Pepinos
- d. Sandía: Se despacha por Metro Cubico

2. Productos de Largo Plazo:

Estos productos están listos para ser comercializados en un período de aproximadamente 5 a 7 años, desde el momento de su siembra hasta que alcanzan su punto óptimo de maduración y solamente producen una o dos cosechas por año.

- a. Limón: Se empaca en costales de 1000 unidades
- b. Mandarina: Se empaca en Costales de 500 unidades

Ilustración 1



Fuente No. 1 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Promoción y Publicidad

En general, la empresa no suele realizar promociones de su marca ni de sus productos, ya que su mercado objetivo no se centra en el consumidor final. En cambio, se enfoca en la comercialización de sus productos a través de clientes que se dedican a la distribución y venta directa al consumidor. Dado que la agricultura en Guatemala suele desarrollarse en un contexto de comercio informal, la empresa considera que no es necesario invertir en estrategias de promoción tradicionales para alcanzar a los consumidores finales. El enfoque de la empresa se basa en establecer relaciones sólidas con sus clientes, quienes son los encargados de llevar los productos al mercado y llegar directamente a los consumidores. La empresa se concentra en garantizar la calidad y frescura de sus productos, así como en mantener precios competitivos y una cadena de suministro eficiente para satisfacer las demandas de sus clientes. Aunque la empresa no se promociona directamente ante los consumidores finales, esto no significa que descuide la importancia de su

imagen de marca. La empresa se esfuerza por mantener altos estándares de calidad, ofreciendo productos consistentes y confiables. Además, busca establecer una reputación sólida en el sector agrícola y ganarse la confianza tanto de sus clientes como de los consumidores finales a través de la excelencia en el servicio y la satisfacción de las necesidades del mercado.

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

Factores Internos

1. Accionistas:

La Finca San Nicolás es una empresa que ha perdurado a lo largo del tiempo gracias a su legado de generación en generación. Como negocio familiar, ha sido transmitida de padres a hijos, alcanzando en la actualidad su cuarta generación. La empresa se caracteriza por ser gestionada con capital familiar, sin contar con accionistas externos. A medida que los miembros de la familia han trabajado en la compañía, el capital se ha ido incrementando gradualmente. Es importante resaltar que la alta gerencia de la empresa está encabezada por la familia propietaria, siendo el padre el principal responsable de la organización. Además, dos de sus hijos desempeñan roles clave en la gestión administrativa y de producción respectivamente. Esta dinámica familiar ha facilitado una gestión eficiente y sostenible a lo largo del tiempo, lo que ha contribuido al éxito y prestigio de la empresa en el mercado. La toma de decisiones ágil y la comunicación efectiva entre los miembros de la familia propietaria han sido factores clave para el desarrollo continuo de la Finca San Nicolás.

2. Empleados:

Cuando se trata de reclutar empleados para Finca San Nicolás, se enfatizan los valores que sustentan el funcionamiento de la empresa. La honestidad y la transparencia se consideran pilares fundamentales, tanto en las relaciones internas entre los miembros del equipo como en las interacciones con clientes y proveedores. Asimismo, el compromiso con la calidad de los productos y la satisfacción de los clientes se valora como un elemento esencial. Se promueve el respeto hacia el medio ambiente y el desarrollo sostenible como aspectos relevantes. En la finca, se fomenta la colaboración, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva como valores que deben cultivarse para lograr una gestión eficiente y armoniosa. En definitiva, se considera que una finca de producción agrícola que promueva estos valores será un lugar atractivo para trabajar y desarrollarse profesionalmente. Finca San Nicolás también establece niveles jerárquicos que permiten trabajar con un orden administrativo eficiente. Estos niveles jerárquicos se componen de la siguiente manera:

a. Gerente General

El Gerente General desempeña el rol de líder principal y es responsable de la gestión integral del negocio en Finca San Nicolás. Su función principal consiste en tomar decisiones estratégicas para asegurar el éxito y el crecimiento de la empresa, incluyendo la provisión de capital de trabajo necesario para su funcionamiento. Además, se encarga de supervisar y fiscalizar la ejecución de proyectos y el desempeño general del negocio. El Gerente General desempeña un papel fundamental en el desarrollo de estrategias destinadas a mejorar la rentabilidad y la competitividad de la finca.

b. Gerente de Producción

El Gerente de Producción tiene la responsabilidad de llevar a cabo los proyectos agrícolas de manera efectiva y eficiente en Finca San Nicolás. Su labor principal se centra en supervisar y garantizar el cumplimiento de todas las etapas del proceso productivo, desde la planificación hasta la cosecha. Su objetivo es asegurar la obtención de productos de alta calidad que cumplan con los estándares requeridos por los clientes. Además, el Gerente de Producción trabaja en estrecha colaboración con otros miembros del equipo para asegurar el cumplimiento de los objetivos y plazos establecidos. Su enfoque se basa en fomentar una cultura de calidad y excelencia en la finca, lo que contribuye de manera fundamental al fortalecimiento de la reputación y prestigio de la empresa en el mercado agrícola.

c. Gerente Administrativo:

El Gerente Administrativo se encarga de realizar todas las funciones administrativas necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento del negocio en Finca San Nicolás. Su rol principal abarca la administración de los recursos económicos, humanos e insumos necesarios para la producción agrícola. Su objetivo es alcanzar de manera eficiente y rentable los objetivos establecidos, también asume la responsabilidad de planificar y ejecutar estrategias destinadas a mejorar los procesos y procedimientos de la finca. Esto contribuye a optimizar los recursos y aumentar la productividad de la empresa.

d. **Jornales:**

A diferencia del personal permanente, los jornaleros son contratados de manera temporal y por evento para llevar a cabo actividades específicas en Finca San Nicolás. Esta modalidad de contratación permite a la empresa contar con recursos humanos especializados según las necesidades específicas de cada proyecto en ejecución. En la región donde se ubica la finca, existen diversos tipos de jornaleros con habilidades especializadas en tareas específicas, lo que facilita la selección del grupo adecuado para cada trabajo. Aunque los jornaleros no forman parte del personal permanente de Finca San Nicolás, su trabajo resulta fundamental para el éxito de la empresa. Su labor en la producción agrícola desempeña un papel crucial en la obtención de productos de alta calidad y en el cumplimiento de los compromisos establecidos con los clientes. Su contribución es esencial para asegurar la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de calidad en las actividades agrícolas llevadas a cabo en la finca.

3. Clientes:

La segmentación de los clientes se puede detallar de la siguiente manera:

a. **Venta al Mayoreo**

Estos clientes se encargan de clasificar los productos en primera calidad para su comercialización en centros de abasto como el Cenma o Mercado la Terminal, así como en grandes negocios. Aunque el rendimiento por unidad de medida en este tipo de venta es bajo, el volumen de las compras es grande, lo que permite mover rápidamente el inventario y evitar la pérdida de productos perecederos. Para la Finca San Nicolás, esta estrategia es importante ya que permite tener una fuente de ingresos estable y segura, y también ayuda a mantener una relación comercial duradera con sus clientes.

b. Mercado Local

Estos Clientes son distribuidores locales que venden en los mercados de la región. Estos distribuidores compran lotes de productos de segunda calidad para venderlos en sus puestos, donde pueden exhibir una amplia variedad de productos agrícolas y llegar directamente al consumidor final. La venta de estos productos se realiza por unidades, lo que permite a los consumidores tener acceso a productos frescos y de calidad a precios accesibles. Para la Finca San Nicolás, esta estrategia de comercialización es importante ya que permite darle uso a los productos clasificados como segunda calidad, evitando su desperdicio y pérdida, y al mismo tiempo generar ingresos adicionales que contribuyen a la rentabilidad del negocio.

c. Ventas en Plaza

Son clientes que buscan adquirir productos de categoría rechazo o tercera a precios reducidos. Algunos clientes adquieren estos productos para su propia alimentación, mientras que otros los compran para comercializarlos en pequeños negocios de la región. Este tipo de ventas permite ofrecer opciones de compra accesibles para diferentes presupuestos, al mismo tiempo que reduce el desperdicio de productos que no cumplen con los estándares de calidad para la venta en los otros canales de comercialización.

4. Proveedores:

Para Finca San Nicolás es importante el desarrollo de la región por lo que la mayoría de sus proveedores son locales y son tiendas de insumos agrícolas en donde las compras se clasifican de la siguiente manera:

a. Insumos de Producción

Son fundamentales para garantizar la salud y el crecimiento adecuado de las plantas cultivadas. Estos insumos pueden variar dependiendo del tipo de cultivo, pero incluyen elementos esenciales como semillas, pilones y fertilizantes. La elección cuidadosa de estos insumos es vital para asegurar la calidad y la cantidad de la cosecha, por lo que en la finca se hace hincapié en la selección de proveedores confiables y la constante evaluación de los productos utilizados. De esta manera, se garantiza una producción de alta calidad y se promueve la sostenibilidad a largo plazo de la finca y su entorno.

b. Insumos de Prevención

se refiere a los suministros necesarios para prevenir enfermedades en las plantas que pueden afectar su desarrollo y producción. Entre estos insumos se encuentran los fungicidas, herbicidas e insecticidas, que ayudan a evitar la aparición y propagación de hongos, malezas e insectos dañinos. Al utilizar estos insumos de manera adecuada, se logra mantener la salud de las plantas y garantizar su calidad y cantidad en la cosecha.

Los principales proveedores regionales suministran a la empresa las mejores marcas de insumos agrícolas. Además, brindan asesoría y soporte técnico a través de ingenieros agrónomos, quienes instruyen a los colaboradores sobre el uso adecuado de los insumos y las dosificaciones necesarias. Entre las principales empresas proveedoras se encuentran Centro Ferretero Sanarateco, Casa Agrícola Sanarateca y Agroinsumos Estevez. La empresa ha establecido una sólida relación comercial con ellos, lo que le permite mantenerse a la vanguardia en términos de insumos y tecnología agrícola.

Factores Externos

1. Gobierno:

La manera en que el gobierno influye en el funcionamiento de una empresa es determinante, especialmente en el caso de empresas que se dedican a la producción agrícola. Las políticas gubernamentales pueden restringir el uso de pesticidas, herbicidas y otros productos químicos que son necesarios para la producción agrícola, lo que obliga a buscar alternativas que no siempre brindan los mismos resultados. Además, las regulaciones pueden variar regionalmente y limitar la utilización de ciertos productos en determinadas áreas.

Asimismo, el gobierno puede influir en los precios de transporte, lo que puede resultar en tarifas muy altas por el traslado de los cultivos a los clientes. Esto se debe a las condiciones de las carreteras y otros factores que pueden ser responsabilidad del gobierno.

2. Economía:

Entre los factores económicos más importantes que pueden afectar a Finca San Nicolás es la demanda de productos agrícolas. Si la economía está en una recesión, la demanda de productos agrícolas puede disminuir, lo que puede reducir los ingresos de la finca. Además, los precios de los productos pueden disminuir debido a la menor demanda, lo que puede reducir aún más los ingresos de la finca.

Otro factor económico que afecta a Finca San Nicolás son los precios de los insumos. Si los precios de los insumos, como los fertilizantes, los pesticidas y el combustible, aumentan, los costos de producción de la finca también aumentarán, lo que puede reducir la rentabilidad de la finca.

Las políticas relacionadas con el medio ambiente, la seguridad alimentaria y la calidad de los productos pueden tener un impacto significativo en la producción y los ingresos de la finca.

También las disponibilidades de crédito afectan a la Finca. Si los préstamos y las líneas de crédito son difíciles de obtener o tienen altas tasas de interés, puede ser difícil para la finca financiar las operaciones y expandirse.

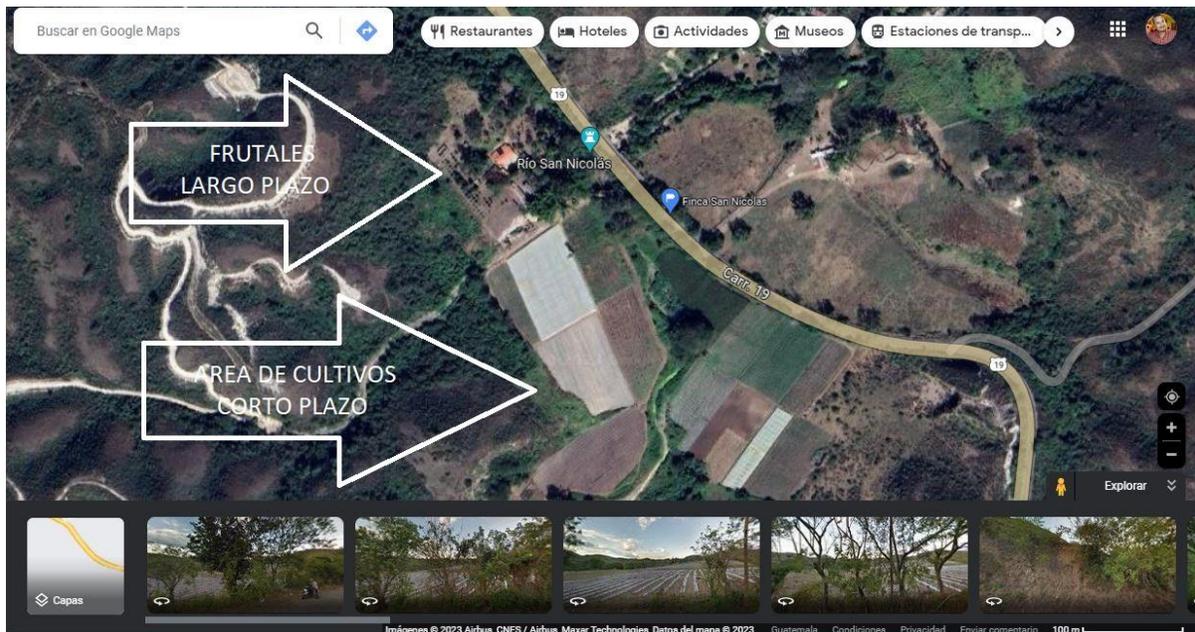
3. Geografía:

Finca San Nicolás está ubicada en Sanarate municipio en el departamento de El Progreso en Guatemala, ubicado a unos 55 kilómetros al este de la capital, Ciudad de Guatemala. El municipio de Sanarate limita al norte con el municipio de San Antonio La Paz, al este con los municipios de El Júcaro y Sansare, al sur con el municipio de San Agustín Acasaguastlán y al oeste con los municipios de Guastatoya y San Antonio La Paz.

El municipio tiene una superficie de alrededor de 148 km² y una población de alrededor de 27,000 habitantes, la mayoría de los cuales son de ascendencia mestiza y hablan español. Sanarate es una ciudad comercial y agrícola importante en la región, con la producción de granos, frutas y verduras como principales cultivos. Además, la ciudad es un importante centro de transporte en la región, con varias carreteras principales que la atraviesan y conectan con otras ciudades cercanas.

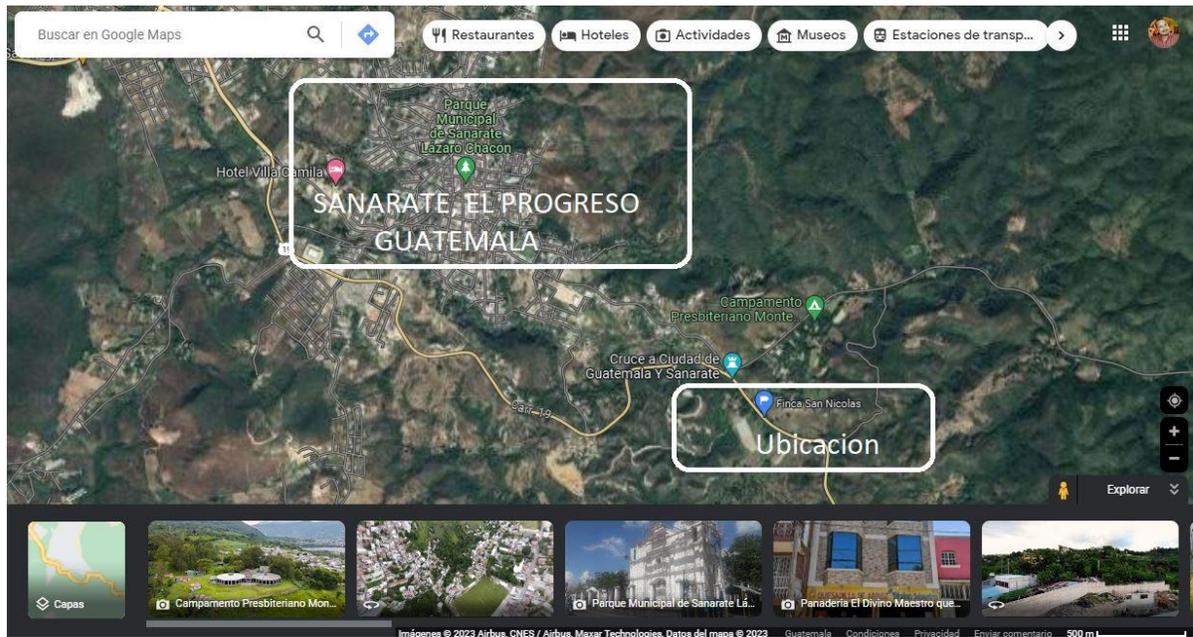
El clima de Sanarate es cálido y seco durante la mayor parte del año, con una temporada de lluvias que se extiende desde mayo hasta octubre. La ciudad tiene varios lugares turísticos de interés, como el Parque Central, la iglesia de Nuestra Señora de la Asunción, el mirador de Las Tres Cruces y la Laguna de Agua Tibia, un lugar popular para practicar deportes acuáticos.

Ilustración 2 Representación geográfica de las áreas de cultivo



Fuente No. 2 [Carr. 19 - Google Maps](#)

Ilustración 3 Ubicación de Finca San Nicolas



Fuente No. 3 [Carr. 19 - Google Maps](#)

4. Demografía:

Los factores demográficos pueden tener un impacto importante en Finca San Nicolás. La población en la zona es predominantemente mestiza y se compone de trabajadores agrícolas que hablan español. Su población en promedio es de 40,000 habitantes de acuerdo con el último censo. Está dividido en 1 pueblo, 39 aldeas, 36 caseríos, 23 colonias, 1 paraje, 4 fincas y 1 poblado disperso

La tasa de crecimiento poblacional en la zona ha sido moderada en los últimos años, lo que significa que la demanda de alimentos no ha aumentado significativamente en el corto plazo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la población de la zona puede crecer en el futuro, lo que podría aumentar la demanda de productos agrícolas a largo plazo.

Además, la población en la zona puede tener diferentes necesidades y preferencias alimentarias, lo que puede afectar la producción y venta de productos agrícolas. Por ejemplo, si hay una mayor demanda de productos orgánicos o de cultivo sostenible, la finca puede tener que adaptarse a esas demandas para mantener su competitividad en el mercado.

Otro factor demográfico importante es la edad de la población en la zona. Si la población es mayor, es posible que haya una menor demanda de productos frescos y perecederos, lo que puede afectar los productos que se cultivan y venden en la finca. Por otro lado, si la población es joven, es posible que haya una mayor demanda de productos frescos y saludables, lo que puede aumentar la demanda de productos agrícolas en la finca.

5. Tecnología:

Los factores tecnológicos son cada vez más importantes en la producción agrícola, incluso en Finca San Nicolas. Algunos de los factores tecnológicos que pueden tener un impacto en la finca incluyen:

- a. Maquinaria agrícola: la tecnología ha avanzado en la creación de maquinaria agrícola que puede ser utilizada para plantar, cultivar, cosechar y procesar los cultivos. La implementación de maquinaria en la finca puede aumentar la eficiencia y reducir los costos de producción.
- b. Sistemas de riego: la tecnología también ha avanzado en sistemas de riego más eficientes y precisos, como el riego por goteo y el riego automatizado. Estos sistemas pueden ayudar a la finca a gestionar mejor el agua y a reducir los costos de producción.
- c. Monitoreo del clima: la tecnología también ha permitido a los agricultores monitorear el clima y las condiciones del suelo para optimizar la producción de cultivos. Los sensores pueden ser utilizados para monitorear la humedad, la temperatura y otros factores, lo que puede ayudar a la finca a tomar decisiones más informadas sobre la gestión de los cultivos.
- d. Gestión de datos: la tecnología también permite a la finca recopilar y analizar datos sobre la producción de cultivos, los costos y los rendimientos. Estos datos pueden ser utilizados para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la finca.

PRINCIPALES PROCESOS

Diagrama de la Cadena de Valor



Fuente No. 4 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Actividades primarias:

1. Logística Interna

Para tener una logística interna eficiente se planifican los procesos de producción y distribución con anticipación para evitar retrasos y asegurar que los productos se entreguen a tiempo. Se lleva un control de inventario de los productos agrícolas el cual ayuda a evitar la sobrecarga de almacenamiento y asegura que los productos se envíen a tiempo. La gestión adecuada de los inventarios también ayuda a reducir los costos de almacenamiento y transporte.

2. Operación

- a. Preparación del suelo: Incluye la labranza, nivelación, desmalezado, limpieza y fertilización del suelo.
- b. Siembra: Incluye la siembra de semillas y la plantación de plántulas en el suelo preparado.
- c. Riego y drenaje: Incluye la instalación y mantenimiento de sistemas de riego y drenaje, así como la regulación del suministro de agua a los cultivos.
- d. Control de plagas y enfermedades: El control de plagas y enfermedades es esencial para evitar daños a los cultivos y garantizar la calidad de los productos agrícolas. Incluye la aplicación de tratamientos y pesticidas, así como la inspección regular de los cultivos para detectar problemas.
- e. Cosecha: Incluye la recolección de los cultivos y su transporte a la zona de almacenamiento.
- f. Almacenamiento: Incluye la selección del lugar de almacenamiento adecuado y el control de la temperatura y la humedad.
- g. Transporte y distribución: Incluye la selección del transporte adecuado y la planificación de la ruta de distribución.

3. Logística Externa

En logística externa se inicia por el embalaje que es el proceso de preparación de los productos agrícolas para su transporte. Incluye la selección del embalaje adecuado para cada tipo de producto, como cajas, bolsas o contenedores para después seleccionar el transporte adecuado, como camiones, remolques, y la planificación de la ruta de transporte para la entrega directa o la distribución a través de intermediarios según la gestión de la información del pedido, la planificación de la entrega y la confirmación del pedido con los clientes.

4. Marketing y Venta

Se lleva a cabo a través de la información que se brinda a los clientes mayoristas, distribuidores y clientes locales a los que se les informa con anticipación del tiempo de cosecha para que en el caso de los mayoristas y locales realicen sus pedidos con anticipación acordando el día de despacho, fecha que se puede predecir ya que es el siguiente día de la cosecha en donde los productos dan punto de corte, esta información les sirve a minoristas también para asistir el día de corte y estar pendiente de la producción de segunda y tercera y adquirirlos de primera mano, estos productos son muy codiciados por los minoristas por manejar precios de liquidación.

5. Servicio

Entre los servicios que Finca San Nicolás brinda a sus clientes se encuentra los tours de reconocimiento que se planifican para todos los clientes interesados en los productos en donde se hace un recorrido explicándoles los diferentes procesos que se llevan a cabo en la finca para asegurar la calidad de los productos que posteriormente serán despachados.

Actividades de soporte:

1. Infraestructura de la empresa

Finca San Nicolás por ser una empresa familiar que se origina a través de ir heredando de generación en generación opera principalmente con capital familiar el cual forma parte de la inversión que se conjuga con financiamiento bancario para el logro de los objetivos pues son cantidades altas de dinero que, financieramente no es recomendable y es sumamente arriesgado operar únicamente con el capital propio, para el mejor manejo de estos capitales se desarrolla la planificación, se prevén los contos y se manejan presupuestos que permiten anticipar las operaciones.

2. Gestión de recursos humanos

La gestión de recursos humanos inicia por la selección del equipo de trabajo que depende de la actividad que se lleva a cabo, el personal se selecciona específicamente para la actividad ya que los jornales están capacitados para actividades específicas, por ejemplo, si es actividad de cosecha se selecciona al personal externo que se dedica exclusivamente a la cosecha en diferentes fincas de la región. También la gestión está a cargo de la capacitación que incluye técnicas de cultivo, seguridad en el trabajo, manejo de maquinaria y equipos y prácticas de gestión ambiental.

3. Desarrollo de tecnología

La finca ha podido invertir en investigación y desarrollo para mejorar las técnicas de cultivo, el manejo de cultivos, la protección contra plagas y enfermedades, y la eficiencia en la producción. Esto incluye la colaboración con universidades o institutos de investigación, así como el uso de datos y análisis para identificar oportunidades de mejora.

4. Compras

Para las compras se identifica las necesidades de la finca en términos de suministros y equipos necesarios para la producción. Esto puede incluir semillas, fertilizantes, pesticidas, herramientas, maquinaria y otros suministros necesarios para la operación, para esto se evalúa a los proveedores disponibles en el mercado y se selecciona a aquellos que puedan ofrecer los productos y servicios requeridos a un costo razonable y con una buena reputación en cuanto a calidad y servicio.

5. Finanzas, Contabilidad, Control Interno y Auditoría:

Finca San Nicolás contrata servicios de asesoría externa para manejar los temas financieros y contables ya que no cuenta con un departamento contable interno. El gerente administrativo tiene como función supervisar la gestión financiera y contable de la organización, estableciendo las ganancias y pérdidas mensuales e identificando áreas de mejora para proponer soluciones. Además, la finca cuenta con un auditor externo encargado de establecer los controles internos dentro de la organización.

Análisis de los principales procesos

1. Planeación

En Finca San Nicolás Se han realizado análisis de rentabilidad de los diferentes cultivos, enfocándose en aquellos que generan mayores ganancias para la finca, también se implementó un sistema de gestión de insumos que permite controlar el inventario y reducir el desperdicio, generando ahorros importantes, así como se adoptaron prácticas agrícolas sostenibles y se produjeron cultivos orgánicos para diferenciarse en el mercado y mejorar la rentabilidad. Para Finca San Nicolás ha sido importante la capacitación de personal en buenas prácticas agrícolas, en el uso de equipos y herramientas modernas y en el manejo de tecnologías de información, para mejorar la productividad y la calidad de los productos.

2. Organización

Es importante para Finca San Nicolás tener una organización estructurada por lo que se trazan objetivos claros y medibles, para orientar la planificación de las actividades de producción y para evaluar el desempeño de la finca definiendo los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo, de manera que se evite la duplicidad de esfuerzos y se maximice la eficiencia llevando también un control riguroso de los insumos y recursos

utilizados en la finca, para evitar el desperdicio y optimizar su uso, es importante que el equipo de trabajo esté constantemente capacitado en nuevas técnicas de producción y en el uso de tecnología siendo fundamental establecer un sistema de calidad para garantizar que los productos cumplen con los estándares requeridos por el mercado, y para fidelizar a los clientes.

3. Dirección

La dirección en Finca San Nicolás implica liderar y coordinar los esfuerzos del equipo de trabajo para lograr los objetivos de producción y comercialización, la comunicación es fundamental en la dirección de la finca ya que el gerente y sus administradores deben asegurarse de que se establezcan canales claros y efectivos de comunicación con su equipo de trabajo, para transmitir objetivos y expectativas, así como para recibir retroalimentación, el gerente establece objetivos y metas claras, medibles y alcanzables, para orientar los esfuerzos del equipo de trabajo y evaluar su desempeño asignando responsabilidades claras y funciones dentro del equipo de trabajo, para garantizar la eficiencia y calidad de las operaciones. La dirección de la finca también toma decisiones oportunas y efectivas, basadas en información relevante y actualizada, para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de la finca.

4. Control Interno

En Finca San Nicolás el control interno se lleva a cabo para garantizar que todas las actividades se realicen de manera eficiente y en cumplimiento con las normas y regulaciones establecidas. El control interno se enfoca en asegurar que se tomen medidas para minimizar los riesgos y maximizar los resultados de la producción. Se establecen políticas y procedimientos claros y definidos que deben seguirse en todas las etapas del proceso productivo, desde la siembra hasta la cosecha. Estas políticas y procedimientos definen las responsabilidades y obligaciones de los trabajadores y establecen los estándares de calidad para el producto final, también se llevan a cabo inspecciones regulares para evaluar la eficacia de los controles establecidos y

se implementan medidas correctivas en caso de desviaciones. Esto incluye la verificación de la calidad de los insumos y productos, la inspección de las instalaciones y equipos, y la evaluación del desempeño de los trabajadores. Además, se realizan auditorías internas periódicas para identificar posibles debilidades en los sistemas de control interno y mejorar su efectividad. Estas auditorías son realizadas por la Gerencia y Administradores quienes son los miembros de la familia a cargo de la finca.

5. Finanzas

En Finca San Nicolás las finanzas juegan un papel crítico en el éxito del negocio. Como cualquier empresa, la finca debe manejar sus ingresos y gastos de manera efectiva para poder operar de manera sostenible y maximizar su rentabilidad. Las finanzas de la finca involucran la planificación y control de los ingresos y los gastos relacionados con la producción, comercialización y gestión del negocio, la principal fuente de ingresos para la finca se encuentran la venta de los productos agrícolas a los mayoristas, a los consumidores finales, la venta a intermediarios, la venta de servicios, como el arriendo de la tierra para otros agricultores, entre otros. En cuanto a los gastos, la finca hace frente a los costos de producción, tales como la adquisición de semillas, fertilizantes, mano de obra y maquinarias. Además, considera los costos de comercialización y distribución de sus productos, así como los costos de mantenimiento y reparación de las instalaciones y maquinarias. A sido importante llevar un control detallado de los ingresos y gastos, así como el análisis financiero regular, para tomar decisiones informadas en cuanto a inversiones, crecimiento del negocio y reducción de costos.

6. Ventas

La finca identificar a los posibles clientes a quienes les gustaría vender sus productos. Estos pueden ser compradores mayoristas, minoristas, distribuidores o cualquier otra empresa que requiera los productos que ofrece la finca. Una vez identificados los clientes potenciales, se establece relaciones con ellos para entender sus necesidades y preferencias esto se logra a través de visitas a los clientes y llamadas telefónicas. Se presentan los productos y después de presentar los productos, la finca debe negociar los términos comerciales con los clientes, incluyendo precios, cantidades, plazos de entrega y formas de pago. Una vez que se llega a un acuerdo comercial, la finca cierra la venta, asegurándose de que se entreguen los productos a tiempo y en las condiciones adecuadas.

7. Producción y servicios

La producción comienza con la preparación del suelo, lo que implica la realización de labores de labranza, nivelación, desmalezado, limpieza y fertilización del terreno. Posteriormente, se procede a la siembra de semillas o plantación de plántulas en el suelo previamente preparado. El riego y drenaje son fundamentales para el correcto crecimiento de los cultivos, por lo que se debe instalar y mantener un sistema adecuado para el suministro de agua a los cultivos. Asimismo, se deben llevar a cabo acciones para el control de plagas y enfermedades, que incluyen la inspección regular de los cultivos y la aplicación de tratamientos y pesticidas de manera responsable. Luego de la cosecha, se debe realizar la selección de los productos de calidad y su transporte a la zona de almacenamiento, en donde se controlará la temperatura y la humedad para preservar la calidad de los productos. Finalmente, se procede al transporte y distribución de los productos.

8. Mercadeo

Antes de comercializar los productos, es importante conocer las tendencias del mercado, las necesidades de los clientes y la competencia. Esto permite definir estrategias de comercialización efectivas. La promoción de ventas es fundamental para dar a conocer los productos y atraer a los clientes. Esto se logra con promociones y descuentos. Es fundamental establecer una comunicación constante con los clientes para conocer sus necesidades y expectativas, y ofrecerles productos de calidad que satisfagan sus demandas.

9. Sistemas y tecnología

Finca San Nicolás está en un proceso de implementación tecnológica y entre la tecnología que maneja actualmente cuenta con el uso de herramientas de telemetría y monitoreo remoto. Estos sistemas permiten a los agricultores monitorear y controlar diversos aspectos de la producción agrícola, como la temperatura, la humedad, el pH del suelo y el consumo de agua y nutrientes de los cultivos.

10. Contabilidad

Se utiliza una contabilidad externa a quien se envía la información y este envía los reportes correspondientes al ciclo que se elaboró.

11. Logística Interna y Externa

La logística interna se refiere a todas las actividades y procesos relacionados con la gestión de materiales, productos y equipos dentro de la finca. Esto incluye la planificación y organización de las actividades de producción, desde la preparación del suelo hasta la cosecha, pasando por el riego y el control de plagas y enfermedades. También incluye la gestión de la infraestructura, como el equipo y las herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades de producción. Por otro lado, la logística externa se refiere a la gestión de las actividades de transporte y distribución de los productos agrícolas. Esto

incluye la selección del transporte adecuado y la planificación de la ruta de distribución, así como la gestión del almacenamiento y la manipulación de los productos para garantizar su calidad hasta su llegada al cliente final. Además, la logística externa también se encarga de la gestión de los procesos administrativos relacionados con las actividades de producción y distribución, como la gestión de inventarios.

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

Fortalezas

- 1- Finca San Nicolás tiene una ubicación estratégica que le permite tener acceso a importantes vías de transporte terrestre ya que se ubica en Sanarate departamento de El Progreso a orilla de carretera a 57 Kilómetros de la capital, lo que facilita el transporte de sus productos a diferentes mercados y la mayoría de sus competidores en su mayoría son de Izabal y Peten que se encuentran a una distancia de 308km y 488km respectivamente, esto permite reducir costos de tiempo y transporte con respecto a sus competidores más fuertes.
- 2- La finca tiene la capacidad de generar empleo y contribuir al desarrollo económico de la comunidad local. Durante el periodo de desarrollo, se emplean tres personas por manzana únicamente para mantenimiento, y la finca cuenta con 12 manzanas cultivables, de las cuales 10 están siempre en producción, lo que da un promedio de 30 empleados. Durante el tiempo de cosecha, se requieren 10 personas por manzana, lo que genera empleo adicional y contribuye a mejorar la calidad de vida de la comunidad local. Además, la finca tiene un efecto multiplicador en la economía local, ya que genera demanda de bienes y servicios en la zona, como transporte, suministros agrícolas y servicios de mantenimiento, lo que a su vez impulsa el desarrollo económico de la región.

- 3- Finca San Nicolás es una empresa enfocada en la calidad y la excelencia en la producción, que se esfuerza por superar constantemente las expectativas de sus clientes y establecer altos estándares en la calidad de sus productos. Esta reputación le ha permitido mantener una ventaja competitiva en el mercado y ganar la confianza y lealtad de sus clientes.

Oportunidades

- 1- La finca tiene la oportunidad de expandirse y explorar nuevos mercados, aprovechando la creciente demanda de productos agrícolas frescos y de alta calidad pues cada año la demanda aumenta en un 10.4% con respecto al año anterior. También puede enfocarse en la exportación de productos agrícolas, lo que puede aumentar su alcance de mercado y mejorar su rentabilidad.
- 2- También se puede aprovechar las últimas tecnologías agrícolas y las prácticas innovadoras para mejorar la eficiencia y productividad. La implementación de sistemas de riego automatizados, la utilización de drones para monitorear el crecimiento de los cultivos, la aplicación de técnicas de conservación de suelos y agua, y la integración de sistemas de análisis de datos pueden mejorar la calidad de los productos y reducir los costos operativos.
- 3- Finca San Nicolás establece alianzas estratégicas con otros actores de la cadena de suministro para mejorar la comercialización de sus productos y aumentar su rentabilidad. Las alianzas estratégicas con empresas de logística y distribución ayudan a la finca a llegar a nuevos mercados y aumentar su capacidad de distribución.

Debilidades

- 1- La finca puede ser vulnerable a los desastres naturales, como inundaciones, sequías, terremotos y tormentas tropicales, lo que puede causar daños significativos a los cultivos y afectar su rentabilidad. La finca puede necesitar implementar planes de contingencia para manejar estas situaciones y reducir su impacto. El Progreso, registró una precipitación pluvial acumulada promedio anual de 1,122 mm lo que quiere decir que hay un exceso de agua en la región la cual afecta pues según la ubicación Geográfica de los cultivos el 25% de los mismos se encuentran a orillas de río y al momento de las inundaciones estas partes generan pérdidas, Si no se desarrollan planes preventivos como dragar ríos y encausarlos las pérdidas podrían ser aproximadas de Q87,500.00 que sería el 25% de cultivos afectados, este dato sería por cultivo y se manejan un promedio e 6 cultivos lo que generaría perdidas de aproximadamente Q525.000.00

- 2- La finca puede depender en gran medida del clima para la producción de sus cultivos, lo que puede hacerla vulnerable a las fluctuaciones climáticas y a la variabilidad estacional. La finca puede necesitar considerar la diversificación de sus cultivos para minimizar el impacto de las condiciones climáticas adversas. Esto quiere decir que del total de los cultivos para que el rendimiento por año sea garantizado deben cultivar el 66% de los productos más resistentes a los cambios climáticos que son 4 productos de 6 que están en capacidad de producir, esto minimiza el riesgo de pérdidas por cambios climáticos muy pronunciados.

- 3- La finca tiene falta de tecnología y se debe invertir en la implementación de prácticas agrícolas innovadoras y la adquisición de maquinaria moderna, lo que puede limitar su productividad y eficiencia en el mercado. La finca puede necesitar buscar financiamiento y alianzas estratégicas con proveedores de

tecnología y servicios para mejorar su competitividad en el mercado. Específicamente se debe invertir en un sistema integral de riego ya que actualmente Finca San Nicolás tiene emplea 5 trabajadores específicamente para manejar el sistema actual que es obsoleto pagándoles un promedio de Q125.00 diarios entre turnos fuera del horario regular dando un total diario de Q 625.00 y un costo anual de Q228,125.00 cifra que aumenta considerablemente los costos.

Amenazas

- 1- La competencia de productos agrícolas importados ha presentado una amenaza para la finca, especialmente si los productos importados son más baratos o de mayor calidad. Esto puede afectar la capacidad de la finca para vender sus productos y generar ingresos. En el año 2022 las importaciones de productos agrícolas aumentaron en un 8.8% cuando el aumento del año anterior fue de 7.2% lo que refleja un aumento anual del 1.6%.

- 2- Los cambios en las políticas gubernamentales, como impuestos, aranceles, regulaciones y programas de apoyo pueden afectar la rentabilidad de la finca. Esto puede incluir cambios en los programas de subsidios, en los acuerdos comerciales internacionales y en las políticas de comercio exterior, lo que puede tener un impacto negativo en los ingresos de la finca. Los insumos se incrementaron casi en un 100% en su mayoría pues la mayoría duplicó sus precios debido a la crisis de contenedores y recesión económica en la mayoría de los países provocada por la pandemia, por ejemplo, pesticidas con valor de Q425.00 precio por litro ahora se adquieren a un precio de Q795.00 representando un 87% factor determinante en el incremento de costos.

- 3- La inestabilidad económica, ya sea a nivel nacional o internacional, puede presentar una amenaza para una finca. Esto puede incluir cambios en las tasas de interés, fluctuaciones en los precios de los productos, disminución en la demanda del mercado, entre otros factores que pueden afectar la rentabilidad de la finca. Además, en momentos de crisis económica, la inversión en el sector agrícola puede disminuir y esto podría afectar la capacidad de la finca para financiarse y continuar con sus operaciones. Hasta marzo de 2020, la tasa líder de interés en Guatemala se fijaba en un 2.75%, sin embargo, como medida para minimizar los costos de crédito en el contexto de la pandemia de COVID-19, la Junta Monetaria redujo la tasa a un 1.75% en dicho mes. En mayo de 2022, la tasa líder se incrementó en 25 puntos base con el propósito de moderar las expectativas de inflación en el país.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

- 1- En marzo de 2021, en el departamento de Producción de Finca San Nicolás, se detectó una nueva enfermedad en los cultivos de chile pimiento que nunca antes se había visto en la región. Esta enfermedad se caracteriza por la pudrición interna del chile pimiento, dejando el producto intacto en su apariencia externa. Sin embargo, al cortarlo, se percibe un olor a fermento y una consistencia viscosa al tacto. La causa de este problema radica en la presencia de una bacteria debido a la alta humedad del suelo. Como resultado, se experimentó una pérdida del 30% de los cultivos, lo que equivale a 15 surcos de la plantación en una extensión de 50 surcos, generando una pérdida económica de Q105,000.00.

- 2- En el departamento de producción de Finca San Nicolás, uno de los desafíos más difíciles de enfrentar es el manejo de suelos. Durante el año 2022, se observó una disminución en el rendimiento del cultivo de pepino en un período de dos cosechas. En el primer período, se obtenían 300 cajas de pepino por corte, realizando un total de 7 cortes y obteniendo así 2,100 cajas. Sin embargo, en el segundo período, el rendimiento promedio fue de 180 cajas, con solo 5 cortes realizados, lo que resultó en un total de 900 cajas. Esta disminución en el rendimiento se debe a la saturación del suelo por el uso excesivo de pesticidas y la falta de rotación de cultivos, lo cual ha llevado a la degradación de los suelos y su ineficiencia para el mismo cultivo. Considerando que el precio promedio de una caja de pepino es de Q75.00, la pérdida económica ascendió a Q90,000.00, lo que representa un 57% de pérdida en comparación con el rendimiento esperado.

- 3- La falta de una infraestructura de transporte adecuada puede generar dificultades en la distribución eficiente de los productos. En el departamento de logística de Finca San Nicolás, en febrero de 2022, se contrató los servicios de una empresa de transporte para llevar una producción de 450 cajas de tomate a la terminal. El precio acordado fue de Q120.00 por caja. Desafortunadamente, debido a la irresponsabilidad del conductor, quien se encontraba en estado de ebriedad, ocurrió un percance que resultó en daños a 72 cajas, valoradas en Q8,640.00. Esto representa aproximadamente un 16% de pérdida. La razón de esta situación radica en la externalización de los servicios de transporte, ya que no se cuenta con transporte propio para la distribución de los productos.

- 4- El agua es un elemento vital para la producción de cultivos, por lo que resulta crucial contar con mecanismos adecuados para aprovechar este recurso al máximo. Inicialmente, en Finca San Nicolás, en el departamento de riegos, se empleaba un sistema en el cual el agua se extraía mediante una bomba de

combustible desde un manantial ubicado en una zona baja, se almacenaba en un depósito en una zona elevada y luego se distribuía a través de un sistema de riego por gravedad a nivel del suelo. Sin embargo, en enero de 2022, durante la planificación de las siembras del año, se observó que las plantas no estaban rindiendo de manera eficiente. A través de áreas experimentales y el análisis de algunos surcos de plantas de chile, se determinó que cada planta debería producir de 8 a 12 chiles de primera calidad por corte. Sin embargo, en la plantación, solo se obtenían de 4 a 6 chiles por corte, lo que representa aproximadamente un 50% de rendimiento. Esta disminución se debe a una sobresaturación del agua debido al sistema de riego actual. Como consecuencia, en un corte que actualmente produce 200 cajas de chiles, con un precio promedio de Q75.00 por caja, generando un total de Q15,000.00, si se proporcionara el agua adecuada para el desarrollo de los cultivos, se podrían obtener 400 cajas, lo que resultaría en un ingreso total de Q30,000.00 por corte.

- 5- En Finca San Nicolás, las carreteras desempeñan un papel fundamental en el transporte de los productos. Sin embargo, al llegar la temporada de lluvias, las primeras precipitaciones ocasionan el desbordamiento de los ríos, lo que provoca daños en las carreteras de terracería. En marzo de 2021, el departamento de logística determinó que, al inicio de la temporada de lluvias, se generaba un gasto de Q28,000.00 correspondiente a dos semanas de trabajo de un tractor a un precio de Q350.00 por hora. La razón de estos gastos se debe a que los ríos, debido a su trayectoria, discurren cerca de la superficie del suelo, y la sobresaturación del agua ocasiona su desbordamiento, causando daños en las carreteras. Se pudo determinar que, antes del inicio de la temporada de lluvias, se podrían llevar a cabo trabajos de dragado para prevenir los desbordamientos. El uso de un tractor para realizar estas labores durante una semana tendría un costo de Q14,000.00, lo que reflejaría un ahorro del 50% en comparación con los gastos ocasionados por los daños en las carreteras durante la temporada de lluvias.

6- La escasez de mano de obra calificada, los altos costos y los conflictos laborales pueden tener un impacto negativo en la eficiencia y productividad de la finca. En diciembre de 2022, el departamento administrativo de Finca San Nicolás enfrentó dificultades para contratar personal adecuado y capacitado para llevar a cabo el corte de una plantación de pepino. Como resultado, se contrató a personal inexperto, lo cual ocasionó que se cortara un gran número de pepinos que aún necesitaban una semana adicional de desarrollo y que no fueron aceptados por el cliente. Para remediar la situación, se requirió que el personal contratado trabajara en un turno extra, durante el cual se seleccionaron los pepinos más tiernos y listos para su consumo, descartando aquellos que aún no estaban en el punto adecuado. Este error generó un gasto adicional en concepto de salario para el turno extra, con la participación de 50 personas a un costo de Q90.00 cada una, lo que resultó en un total de Q4,500.00. Además, se desperdiciaron 39 cajas de pepino, valuadas en Q95.00 cada una, generando una pérdida de Q3,705.00. La situación descrita se debe a la falta de proyección en las actividades a desarrollar y la contratación inadecuada de personal. En total, las pérdidas ocasionadas ascendieron a Q8,205.00.

7- Para noviembre de 2022, en el departamento de ventas de la finca San Nicolás se identificó una dificultad en la comercialización de una producción de 7,500 papayas, las cuales se habían presupuestado a un precio de venta de Q5.00 por papaya, con un total de Q37,500.00. Con un plazo limitado para su comercialización, dado que las papayas tienen una vida útil de tres a cinco días después de alcanzar su punto de madurez antes de comenzar a deteriorarse, se vio necesario liquidarlas en el mercado local de los departamentos a un precio de Q3.50 por papaya, lo que resultó en un total de Q26,250.00, lo que representó una pérdida del 42%. Esta situación se atribuye al hecho de que en el Petén hay una gran cantidad de productores de papaya

que aprovechan el invierno de segunda (después de la canícula), que abarca de agosto a octubre. Estas producciones se acumulan para noviembre y diciembre, saturando los mercados mayoristas. Para abastecer a este contingente, se recomienda aumentar las producciones de riego, ya que hay una alta demanda en el mercado.

8- En la Finca San Nicolás, específicamente en el departamento de suministros, se han enfrentado problemas en la gestión de la cadena de suministro, como la coordinación de proveedores. Una situación común que ocurre cuando no se administra adecuadamente el tiempo de los pedidos es el riesgo de sufrir desabastecimiento de productos. En un incidente en Febrero 2021, debido a un error en las solicitudes de insumos, se dejó de aplicar un fungicida en una plantación de mandarinas, lo cual resultó en la propagación de una enfermedad y la consiguiente pérdida de una parte de la cosecha. Originalmente, se tenía proyectado obtener una cosecha de 600 cientos de mandarina, con un precio de venta de Q50.00 por ciento, lo que representaba un total de Q30,000.00. Sin embargo, la cosecha obtenida fue de 475 cientos, generando un total de Q23,750.00. Esta diferencia de 125 cientos de mandarina provocó una pérdida de Q6,250.00, equivalente al 26% de la proyección inicial. LA baja de rendimiento se debe a que los cultivos son susceptibles a plagas, por lo que es fundamental cumplir con el plan de fumigación para proteger el cultivo y garantizar la cantidad de producto proyectado.

9- En el Departamento de Logística de la Finca San Nicolás, se enfrenta el desafío de mantener en perfecto estado los cercos que limitan con fincas aledañas. En julio de 2020, se produjo un incidente en el cual ingresó una gran cantidad de vacas a la propiedad, las cuales causaron daños en parte de los cultivos. Algunas fincas vecinas se dedican a la ganadería, lo que representa un riesgo constante para los intereses de la finca. El valor de los daños ocasionados ascendió a Q45,000.00, sin embargo, los propietarios de

las vacas solo reconocieron la cantidad de Q25,000.00, lo que resultó en una pérdida de Q20,000.00, equivalente al 44%. Esta situación se debe a que en el área rural existen acuerdos implícitos en los cuales se reconoce únicamente un porcentaje de las pérdidas en caso de que alguna de las partes sufra perjuicios. Esta práctica se acepta debido a que en la región todos colaboran en diversas actividades y no es conveniente generar conflictos entre vecinos.

10- En septiembre de 2022, el departamento de producción de la Finca San Nicolás se enfrentó a un problema de lavado de material de construcción sobre una parte de sus cultivos. Esta situación se originó debido a las intensas lluvias del invierno y a que los vecinos colindantes con la finca, en particular Cementos Progreso, mantenían bancos de material de construcción que se lavaron sobre los cultivos. Los perjuicios causados por este incidente se evaluaron en Q52,000.00, una cantidad que la empresa decidió pagar en su totalidad. A pesar de esta compensación económica, la finca tuvo que lidiar con la prolongación del tiempo necesario para cumplir con los compromisos adquiridos con sus clientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es un elemento vital para la producción de cultivos, por lo que resulta crucial contar con mecanismos adecuados para aprovechar este recurso al máximo. Inicialmente, en Finca San Nicolás, en el departamento de riegos, se empleaba un sistema en el cual el agua se extraía mediante una bomba de combustible desde un manantial ubicado en una zona baja, se almacenaba en un depósito en una zona elevada y luego se distribuía a través de un sistema de riego por gravedad a nivel del suelo. Sin embargo, en enero de 2022, durante la planificación de las siembras del año, se observó que las plantas no estaban rindiendo de manera eficiente. A través de áreas experimentales y el análisis de algunos surcos de plantas de chile, se determinó que cada planta debería producir de 8 a 12 chiles de primera calidad por corte. Sin embargo, en la plantación, solo se obtenían de 4 a 6 chiles por corte, lo

que representa aproximadamente un 50% de rendimiento. Esta disminución se debe a una sobresaturación del agua debido al sistema de riego actual. Como consecuencia, en un corte que actualmente produce 200 cajas de chiles, con un precio promedio de Q75.00 por caja, generando un total de Q15,000.00, si se proporcionara el agua adecuada para el desarrollo de los cultivos, se podrían obtener 400 cajas, lo que resultaría en un ingreso total de Q30,000.00 por corte.

Diagrama de Proceso Actual



Fuente No. 5 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Proceso Actual

1. Con tres personas se limpia el manantial sacando todo tipo de residuos luego se aplican diferentes químicos para estabilizar el PH del agua y quitarle la dureza.
2. Con una bomba de combustible se traslada el agua a un deposito situado estratégicamente en un punto lo suficientemente alto para que el agua pueda ser descargada por gravedad.
3. Se descarga el agua en los terrenos cultivados con el fin de inundarlos y esperar a que la tierra absorba la humedad.

4. Ya en estado de receso que es un estado en el que el terreno ya no se ve inundado, se evalúa la profundidad de humedad que se logró alcanzar para ver que no se haya sobresaturado o falte saturación.

ANALISIS DEL PROBLEMA

Causas del Problema

| Descripción | Ocurrencia Mensual | Fecha de inicio | Fecha Final |
|--|--------------------|-----------------|-------------|
| La distancia entre la fuente principal y el área de los cultivos | 18 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |
| El agua se traslada contaminada o dura por no pasar por un filtrado | 16 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |
| Algunas plantas jóvenes se pudren por el exceso de Agua | 10 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |
| Reclamo de los clientes por despacho en porcentaje alto de cultivos catalogados de 2da y 3ra por su tamaño | 4 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |
| Las altas temperaturas arruinan los cultivos al evaporar el exceso de agua por inundación | 4 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |
| Ineficiencia de la planta para desarrollar la cantidad de producto que debería rendir | 4 | 1/1/2022 | 31/12/2022 |

Fuente No. 6 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Se pueden identificar diversas causas del problema descrito en el cuadro, las cuales contribuyen al bajo rendimiento de la producción de los cultivos. Todas derivadas del sistema de riego obsoleto y perjudicial que se utiliza, el cual tiene un impacto negativo en la producción.

Categorías de las causas

| Descripción | Unidad de Medida | Categoría | Cantidad |
|--|------------------|--------------|------------|
| La distancia entre la fuente principal y el área de los cultivos | Metros | Distancia | 120 |
| El agua se traslada contaminada o dura por no pasar por un filtrado | Toneles | Ineficiencia | 100 |
| Algunas plantas jóvenes se pudren por el exceso de Agua | Unidad | Desperdicio | 50 Plantas |
| Reclamo de los clientes por despacho en porcentaje alto de cultivos catalogados de 2da y 3ra por su tamaño | Cajas | Reclamo | 350 |
| Las altas temperaturas arruinan los cultivos al evaporar el exceso de agua por inundación | Producción | Ineficiencia | 50 Plantas |
| Ineficiencia de la planta para desarrollar la cantidad de producto que debería rendir | Unidad | Ineficiencia | 75 Plantas |

Fuente No. 7 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Cada categoría indica la unidad de medida de las causas del problema y su nivel de incidencia, lo que permite ordenarlas y obtener una comprensión más específica.

Hallazgos

| Descripción | Datos Relevantes | Valores |
|---|---|-------------------|
| La distancia entre la fuente principal y el área de los cultivos | Se gastan 135 Galones Mensuales de Combustible para bombear el agua al Deposito | Q4,455.00 |
| El agua se traslada contaminada o dura por no pasar por un filtrado | Químicos para Corregir el PH | Q1,200.00 |
| Algunas plantas jóvenes se pudren por el exceso de Agua | Estas plantas forman parte de la falta de rendimiento en la producción final esperada | Q26,250.00 |
| Reclamo de los clientes por despacho en porcentaje alto de cultivos catalogados de 2da y 3ra por su tamaño | El valor de la caja de cualquier cultivo de 2da o 3ra la pagan un 30% más bajo | 61,250.00 |
| Las altas temperaturas arruinan los cultivos al evaporar el exceso de agua por inundación | Estas plantas forman parte de la falta de rendimiento en la producción final esperada | Q26,250.00 |
| Ineficiencia de la planta para desarrollar la cantidad de producto que debería rendir | Estas plantas forman parte de la falta de rendimiento en la producción final esperada | Q26,250.00 |

Fuente No. 8 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Los hallazgos obtenidos en el estudio representan el valor monetario específico asociado a cada una de las causas identificadas en relación al problema en cuestión. Este enfoque permite cuantificar de manera precisa el impacto económico que cada causa tiene sobre la situación problemática de la empresa. Al asignar un valor monetario a cada causa, se logra una mejor comprensión de su magnitud y se establece una base sólida para la toma de decisiones informadas. Además, esta información brinda una perspectiva clara sobre las prioridades y los recursos necesarios para abordar cada causa de manera efectiva.

Evidencias

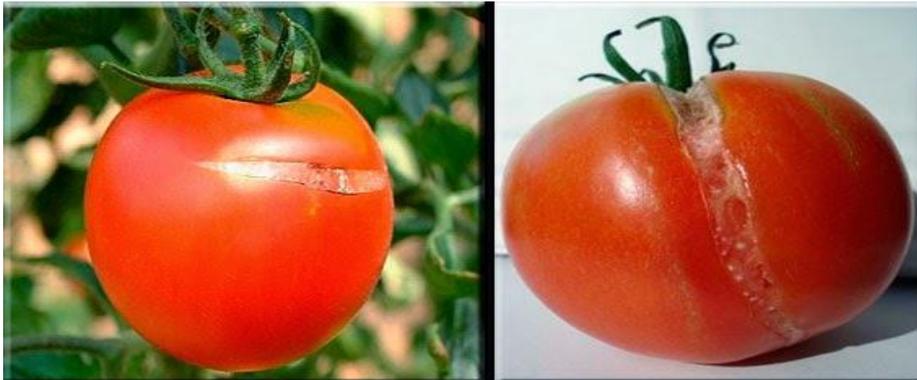
Ilustración 4 Evidencia 1



Fuente No. 8

Las plantas requieren una cantidad precisa de agua para su óptimo desarrollo. Tanto la falta como el exceso de agua pueden ser causales de un crecimiento deficiente y un rendimiento subóptimo de las plantas. En este caso, el exceso de agua contribuye significativamente al deterioro y la muerte de un gran porcentaje de las plantas desde las raíces. Aquellas que logran sobrevivir no se desarrollan adecuadamente y pierden eficiencia en su etapa adulta.

Ilustración 5 Evidencia 2



Fuente No. 9

El producto final muestra deficiencias debido al exceso de agua. En este caso, se puede observar que algunos productos se agrietan y se inflaman debido a dicho exceso, lo que los convierte en productos de tercera categoría. Esto resulta en una disminución drástica de su precio.



Fuente No. 10

El producto final exhibe enfermedades, como la presencia de hongos, que son ocasionadas por el exceso de agua en los cultivos. Estas enfermedades fúngicas se desarrollan debido a las condiciones de humedad propiciadas por el exceso de riego, lo que favorece el crecimiento y la propagación de los hongos patógenos. Estas enfermedades pueden afectar negativamente la calidad y el rendimiento de los cultivos, lo que representa un desafío para la producción agrícola.

Desventajas:

1. Corto Plazo:

- a. Merma de la producción óptima esperado equivalente a 25 cajas por corte para un total de Q1,875.00
- b. Uso de químicos para corregir PH para un gasto de Q1,200.00
- c. Mano de obra semanal para manejo de riegos que asciende a Q270.00

2. Mediano plazo

- a. En el escenario actual, la finca genera un total de Q15,000.00 por corte, pero si se proporcionara el agua adecuada, se podrían obtener Q30,000.00, lo que representa una pérdida potencial de ingresos.
- b. El exceso de agua puede causar problemas de drenaje y lixiviación de nutrientes esenciales, lo que puede llevar a la degradación del suelo y

se elevarían los costos de insumos de nutrientes en un 50%, en la actualidad el gasto de fertilizantes es de Q12,000.00 el cual se incrementaría a Q24,000.00

- c. Existe el riesgo de una disminución en la disponibilidad de agua debido a cambios climáticos, sequías u otros factores ambientales. Esto aumenta la vulnerabilidad de la finca y su dependencia de un recurso limitado. Si el recurso mermara se tendría que recurrir a la perforación de un pozo mecánico valorado en Q175,000.00

3. Largo Plazo

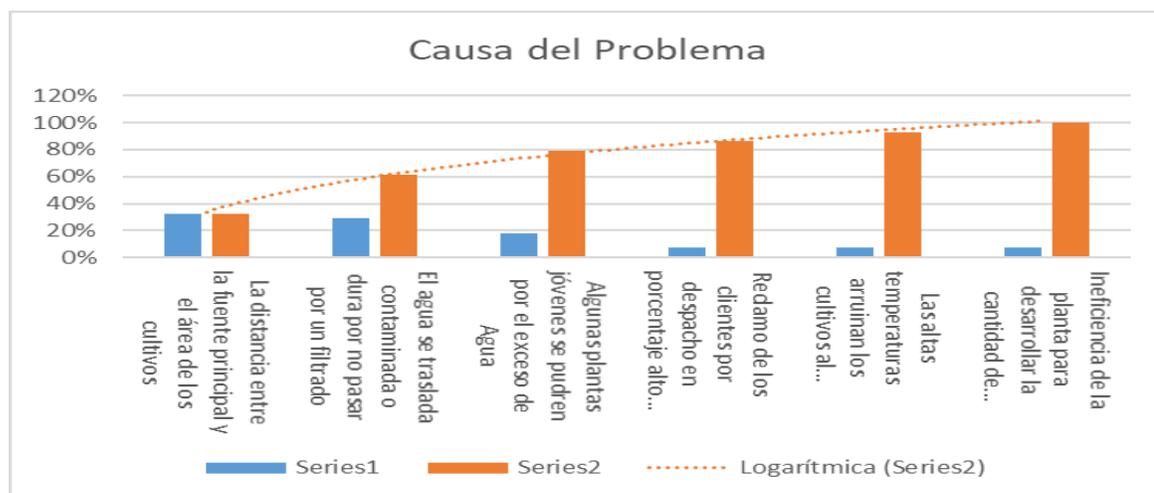
- a. El tiempo de uso tanto de la Bomba central como de la tubería la reposición de la misma estaría valorada en Q25,000.00
- b. La falta de eficiencia en el sistema de riego puede limitar la capacidad de la finca para diversificar los cultivos a largo plazo. Al depender de un sistema que no permite una producción óptima, la finca puede tener dificultades para adaptarse a las demandas cambiantes del mercado y aprovechar nuevas oportunidades comerciales. Actualmente hay un proyecto de siembra de Loroco el cual no se puede llevar a cabo por el sistema de riego, esta diversidad de cultivo rinde Q28,800.00 semanales por Manzana.
- c. La baja productividad y la calidad inconsistente de los productos pueden hacer que los compradores busquen opciones más confiables y de mayor rendimiento, lo que podría resultar en una disminución de las oportunidades comerciales y la rentabilidad de la finca.

Análisis de Pareto

| Causas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Acumulado |
|--|------------|------------|----------------------|
| La distancia entre la fuente principal y el área de los cultivos | 18 | 32% | 32% |
| El agua se traslada contaminada o dura por no pasar por un filtrado | 16 | 29% | 61% |
| Algunas plantas jóvenes se pudren por el exceso de Agua | 10 | 18% | 79% |
| Reclamo de los clientes por despacho en porcentaje alto de cultivos catalogados de 2da y 3ra por su tamaño | 4 | 7% | 86% |
| Las altas temperaturas arruinan los cultivos al evaporar el exceso de agua por inundación | 4 | 7% | 93% |
| Ineficiencia de la planta para desarrollar la cantidad de producto que debería rendir | 4 | 7% | 100% |
| | 56 | 100% | |

Fuente No. 11 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Grafica Análisis de Pareto



Fuente No. 12 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

El análisis revela el porcentaje de incidencia de las distintas causas del problema, lo cual proporciona una herramienta útil para comprender los aspectos que deben abordarse prioritariamente. Esta información permite identificar las causas que tienen un impacto más significativo en el problema en cuestión, lo que facilita la toma de decisiones sobre qué aspectos resolver en primer lugar. Además, el análisis ayuda a establecer una jerarquía de prioridades para abordar de manera efectiva las causas subyacentes y buscar soluciones adecuadas.

Analisis de Causa y Efecto



Fuente No. 12 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

El análisis causa y efecto desempeña un papel fundamental al identificar las posibles causas que originan la deficiencia en los cultivos debido a un exceso de agua. Al emplear esta metodología, se realiza una minuciosa investigación para determinar las distintas variables que contribuyen a la problemática en cuestión. Mediante la identificación de las causas subyacentes, es posible comprender de manera más precisa los factores que impactan negativamente en el rendimiento de los cultivos cuando hay un exceso de agua. Esta comprensión profunda abre las puertas a la implementación de estrategias y soluciones más efectivas para abordar el problema y optimizar la producción agrícola.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION

En Finca San Nicolás, en el departamento de riego, se plantea la necesidad de invertir en un módulo de riego automatizado que permita programar de manera precisa el tiempo, la cantidad y la fuerza del agua requerida por los cultivos durante el proceso de riego. Según los estudios realizados previamente y con la autorización del gerente general, la adquisición de este equipo proporcionará una eficiencia máxima en el riego, reduciendo la distancia del sistema de riego y eliminando el gasto de combustible al reemplazarlo por energía eléctrica.

Como se analizó en el planteamiento del problema, el exceso de agua en los cultivos impide su desarrollo óptimo, lo cual resulta en un rendimiento actual del 50% en comparación con lo esperado. Con la instalación de este módulo, se lograría una eficiencia máxima en el crecimiento de las plantas, ya que se suministraría el agua necesaria con la fuerza y el tiempo precisos requeridos por cada planta. El módulo cuenta con un panel digital que permite programar los tiempos de riego para cada cultivo, así como la cantidad de agua que el sistema de goteo descargará en cada plantación y la fuerza necesaria para alcanzar los objetivos deseados.

El tamaño del módulo propuesto es adecuado para su instalación junto al manantial, que es la fuente principal de agua, y funcionaría durante períodos de tres horas por cultivo, abarcando cinco sectores con una pausa de una hora entre cada sector. La inversión necesaria para implementar este sistema asciende a Q95,000.00. Dicha inversión incluye la modificación de parte de la tubería principal que distribuye el agua a cada sector, así como la instalación de un sistema de riego por goteo para la horticultura y un sistema de aspersion para los árboles frutales. Está previsto realizar un desembolso inicial del 30% requerido el 31 de octubre para dar inicio al proyecto, y el 70% restante se pagará al momento de la entrega e implementación del sistema.

Ventajas

1. Corto Plazo

- a. Incrementar el rendimiento de las plantas en un 50% que corresponde a Q15,000.00 por corte en cada cultivo
- b. Se incrementará la producción a 400 cajas por corte en cada cultivo
- c. Se logrará obtener un producto de primera calidad y alta eficiencia en el 95% de la producción, manteniendo únicamente un 5% de productos de segunda y tercera calidad, así como los rechazos.

2. Mediano Plazo

- a. Se logrará un ahorro de Q4,500.00 mensuales en el gasto de combustible obteniendo un mejor rendimiento con energía eléctrica.
- b. Se podrán agregar hasta 10 clientes adicionales a la cartera de clientes que demandan productos de primera calidad y rechazan aquellos de segunda y tercera categoría.
- c. Se ahorrará en recurso humano un aproximado de Q15,750.00 correspondiente al pago de cinco personas que operan el sistema actual.

3. Largo Plazo

- a. Al adquirir este módulo, se garantizará una adecuada rotación de cultivos que contribuirá a prevenir el ataque de plagas en las producciones.
- b. Se podrá expandir la presencia en el territorio, lo que resultará en un aumento en la producción y la posibilidad de incursionar en nuevos cultivos.
- c. Se reducirá el excesivo uso del recurso hídrico, lo que permitirá prolongar la vida del manantial, que constituye la principal fuente de abastecimiento de Finca San Nicolás

ANALISIS DE LA SOLUCION

Análisis de los requerimientos Operativos:

- 1- Se deberá capacitar al personal encargado de programar el módulo, así como en el manejo de los dispositivos electrónicos que regulan los sectores a ser regados.
- 2- Se debe proporcionar soporte técnico las 24 horas en caso de que se requiera realizar modificaciones.
- 3- Debe proporcionarse videos tutoriales explícitos, en idioma español, sobre el manejo del módulo.

Análisis de requerimientos Técnicos:

1- Especificaciones del proceso:

La instalación debe llevarse a cabo en un espacio adecuado y estratégicamente ubicado, de manera que favorezca la posición del manantial y la ubicación de cada sector.

2- Tipos de equipo y maquinaria:

La interfaz de usuario debe ser lo más sencillo posible, de manera que cualquier persona con conocimientos básicos pueda operarla sin dificultad.

3- Tamaño de equipo y maquinaria:

El motor eléctrico debe contar con una capacidad de 3HP de fuerza, junto con una bomba de presión (no de caudal), con una salida para tubería de 2 pulgadas y una conexión de entrada de 1 1/2 pulgadas, equipada con un cedazo para evitar la filtración de arena u otras partículas que podrían dañar el equipo.

4- Necesidades de infraestructura, instalaciones eléctricas y físicas:

La infraestructura de la ubicación del módulo, incluyendo la bomba de motor eléctrico y la tubería, ya se encuentra adecuada para la instalación. Cuenta con un perímetro protegido construido de manera simple. El equipo debe operar con una fuente de energía de 220V, 60Hz, utilizando un enchufe trifásico y conexión a tierra física.

5- Planes de mantenimiento e inventario de repuestos.

El proveedor debe proporcionar un plan de mantenimiento adecuado que incluya los insumos necesarios para llevar a cabo los servicios, así como un amplio stock de repuestos disponibles de manera inmediata. Además, deberá ofrecer soporte técnico para la instalación de los repuestos.

Análisis de los requerimientos legales:

1- El proveedor debe ser una empresa seria y acredita en Guatemala.

El proveedor debe ser una empresa con amplia trayectoria, acreditada para operar en Guatemala y especializada en el giro de negocio de sistemas de riego agrícola.

2- El proveedor debe estar registrado en la SAT.

Es necesario que esté registrado en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) y se acredite con el Registro Tributario Unificado (RTU) para garantizar que se trata de una empresa formal y que cumple con todos los requisitos legales.

3- Debe estar inscrita en el registro mercantil.

El proveedor debe estar debidamente registro en el Registro Mercantil para brindar seguridad jurídica en todas las transacciones comerciales que lleva a cabo.

4- Debe emitir factura.

El proveedor debe emitir facturas electrónicas que reflejen claramente el régimen en el que está registrado ante la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). Además, es fundamental que la factura contenga información detallada sobre la garantía ofrecida y las condiciones de negociación.

5- Debe estar libre de problemas legales.

Con el fin de establecer una negociación formal y seria, es imprescindible que el proveedor se encuentre libre de problemas legales, como juicios, embargos o limitaciones legales impuestas por acreedores.

6- Debe cumplir con las garantías que extiende y contratos de mantenimiento y servicio, repuestos y suministros.

El proveedor debe proporcionar un documento físico que respalde la garantía del producto y detalle los compromisos posteriores a la venta que se adquirieron durante la negociación. Este documento debe incluir la identificación del número de modelo y serie tanto del módulo de control como de la bomba de motor eléctrica, así como la duración de la garantía. Además, a través de una carta, el proveedor debe comprometerse a brindar servicio de mantenimiento y mantener un amplio inventario de repuestos para respaldar la compra.

Análisis de los requerimientos ambientales:

1- Emisiones y residuos de la empresa., cumplir con las regulaciones del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente

La empresa encargada de suministrar el equipo necesario para el sistema de riego debe garantizar que la bomba de motor funcione exclusivamente con energía eléctrica, evitando así las emisiones de gases asociadas a los motores de combustión. Esto asegurará que el equipo no contamine ni contribuya al calentamiento global, brindando mayor seguridad en su uso.

2- Riesgos de contaminación por esas emisiones y residuos.

El proveedor debe asegurar que el funcionamiento del equipo no genere ningún riesgo de contaminación por emisiones y residuos resultantes de su manejo, evitando así cualquier peligro potencial para los operadores.

3- Mecanismos de control de contaminación.

La bomba de motor eléctrica debe operar con niveles de sonido reducidos para evitar la contaminación acústica en el área donde se encontrará en funcionamiento.

4- Riesgos para la comunidad por las emisiones y residuos.

El equipo debe contar con garantías de que no representará ningún riesgo para la comunidad en términos de emisiones y residuos que puedan afectar el medio ambiente de la región.

5- Riesgos para los trabajadores.

El equipo debe contar con mecanismos de seguridad, como acoples macho y hembra con pines de presión y detectores de sobrecalentamiento, con el objetivo de eliminar cualquier riesgo de peligro para los trabajadores.

6- Mecanismos de higiene y seguridad industrial.

El equipo debe ser de fácil limpieza, sin requerir el uso de productos químicos ni solventes que puedan contaminar el medio ambiente o representar un riesgo para los trabajadores.

7- Efectos netos sobre recursos naturales y ecosistemas.

Es fundamental que la empresa cuente con un plan de reciclaje específico para el equipo una vez que haya alcanzado su vida útil. Este plan debe incluir estrategias y medidas adecuadas para garantizar una gestión responsable de los materiales y componentes del equipo, fomentando así la reutilización, el reciclaje y la minimización de residuos. Además, es importante que la empresa se comprometa a cumplir con las regulaciones ambientales y colaborar activamente en la preservación del medio ambiente.

Análisis de los requerimientos financieros:

El monto total de la adquisición del módulo para riego automatizado asciende a Q95,000.00. Para esto, Finca San Nicolás dispone de Q20,000.00 como financiamiento interno, mientras que el resto será obtenido a través de financiamiento externo mediante un préstamo bancario de Q75,000.00, el cual conlleva un interés anual del 12% a lo largo de 3 años, pagadero en cuotas niveladas, tal y como se especifica en la siguiente tabla:

DETALLE DE LA INVERSION

| | | |
|-----------------------------------|-------------|-----|
| Inversion Total..... | Q 95,000.00 | |
| Financiamiento Interno | | 21% |
| Utilidades Retenidas..... | Q 20,000.00 | |
| Acciones Comunes (N/A)..... | Q - | |
| Acciones Preferenciales..... | Q - | |
| Total Financiamiento Interno..... | Q 20,000.00 | 21% |

Fuente No. 13 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Al analizar la información presentada, se pueden observar claramente las tres fuentes de financiamiento interno. En el caso de Finca San Nicolás, siendo una empresa de carácter familiar, no cuenta con acciones comunes ni preferentes. No obstante, dispone de recursos propios destinados a la inversión, los cuales representan un 21% del total de la inversión necesaria.

| <u>Financiamiento Externo</u> | | | | | | 79% |
|-----------------------------------|--------------|-----------------|----------------------------|----------------|------------|-----|
| Fuente | Plazo (Años) | Tasa de Interes | Frecuencia de Amortizacion | Metodo de Pago | Monto | |
| Banco Industrial | 3 | 12% | Q 36.00 | Cuota Nivelada | Q75,000.00 | |
| Total Financiamiento Externo..... | | | Q 75,000.00 | | 79% | |

Total de la Inversion Q95,000.00

Fuente No. 14 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Después de considerar el financiamiento interno, es necesario solicitar un préstamo bancario a través del Banco Industrial. Dicha institución bancaria ha acordado otorgar el monto total requerido con una tasa de interés anual del 12% durante un período de 3 años (36 cuotas). Esta negociación resulta beneficiosa para Finca San Nicolás. A continuación, se presenta la estimación del préstamo de la siguiente manera:

Condiciones de Negociación

| | |
|----------------|------------|
| Prestamo | Q75,000.00 |
| Tasa | 1% |
| Cuotas | 36 |
| Cuota Nivelada | Q2,491.07 |

Tabla de Amortización

| No. | Cuota Nivelada | Interes | Capital | Total |
|-----|----------------|----------|-----------|------------|
| 1 | Q2,491.07 | Q 750.00 | Q1,741.07 | Q73,258.93 |
| 2 | Q2,491.07 | Q 732.59 | Q1,758.48 | Q71,500.44 |
| 3 | Q2,491.07 | Q 715.00 | Q1,776.07 | Q69,724.37 |
| 4 | Q2,491.07 | Q 697.24 | Q1,793.83 | Q67,930.54 |
| 5 | Q2,491.07 | Q 679.31 | Q1,811.77 | Q66,118.78 |
| 6 | Q2,491.07 | Q 661.19 | Q1,829.89 | Q64,288.89 |
| 7 | Q2,491.07 | Q 642.89 | Q1,848.18 | Q62,440.71 |
| 8 | Q2,491.07 | Q 624.41 | Q1,866.67 | Q60,574.04 |
| 9 | Q2,491.07 | Q 605.74 | Q1,885.33 | Q58,688.71 |
| 10 | Q2,491.07 | Q 586.89 | Q1,904.19 | Q56,784.52 |
| 11 | Q2,491.07 | Q 567.85 | Q1,923.23 | Q54,861.29 |
| 12 | Q2,491.07 | Q 548.61 | Q1,942.46 | Q52,918.83 |
| 13 | Q2,491.07 | Q 529.19 | Q1,961.88 | Q50,956.95 |
| 14 | Q2,491.07 | Q 509.57 | Q1,981.50 | Q48,975.44 |
| 15 | Q2,491.07 | Q 489.75 | Q2,001.32 | Q46,974.13 |
| 16 | Q2,491.07 | Q 469.74 | Q2,021.33 | Q44,952.79 |
| 17 | Q2,491.07 | Q 449.53 | Q2,041.55 | Q42,911.25 |
| 18 | Q2,491.07 | Q 429.11 | Q2,061.96 | Q40,849.29 |
| 19 | Q2,491.07 | Q 408.49 | Q2,082.58 | Q38,766.71 |
| 20 | Q2,491.07 | Q 387.67 | Q2,103.41 | Q36,663.30 |
| 21 | Q2,491.07 | Q 366.63 | Q2,124.44 | Q34,538.86 |
| 22 | Q2,491.07 | Q 345.39 | Q2,145.68 | Q32,393.18 |
| 23 | Q2,491.07 | Q 323.93 | Q2,167.14 | Q30,226.04 |
| 24 | Q2,491.07 | Q 302.26 | Q2,188.81 | Q28,037.22 |
| 25 | Q2,491.07 | Q 280.37 | Q2,210.70 | Q25,826.52 |
| 26 | Q2,491.07 | Q 258.27 | Q2,232.81 | Q23,593.71 |
| 27 | Q2,491.07 | Q 235.94 | Q2,255.14 | Q21,338.58 |
| 28 | Q2,491.07 | Q 213.39 | Q2,277.69 | Q19,060.89 |
| 29 | Q2,491.07 | Q 190.61 | Q2,300.46 | Q16,760.43 |
| 30 | Q2,491.07 | Q 167.60 | Q2,323.47 | Q14,436.96 |
| 31 | Q2,491.07 | Q 144.37 | Q2,346.70 | Q12,090.25 |
| 32 | Q2,491.07 | Q 120.90 | Q2,370.17 | Q 9,720.08 |
| 33 | Q2,491.07 | Q 97.20 | Q2,393.87 | Q 7,326.21 |
| 34 | Q2,491.07 | Q 73.26 | Q2,417.81 | Q 4,908.40 |
| 35 | Q2,491.07 | Q 49.08 | Q2,441.99 | Q 2,466.41 |
| 36 | Q2,491.07 | Q 24.66 | Q2,466.41 | Q 0.00 |

Fuente No. 15 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

A través de este análisis exhaustivo, se puede determinar que la inversión realizada por Finca San Nicolás resulta rentable. Se han proyectado los siguientes 5 años para evaluar la rentabilidad del proyecto, y los resultados revelan que se obtiene un retorno de Q12.00 por cada unidad monetaria vendida. Este resultado se muestra coherente al considerar la magnitud de los ingresos en relación con la inversión realizada.

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Saldo inicial | | Q - | Q 27,032.12 | Q 32,724.62 | Q 38,986.59 | Q 75,767.18 |
| (+)Ingresos | | | | | | |
| Ventas al Contado | | Q 165,000.00 | Q 181,500.00 | Q 199,650.00 | Q 219,615.00 | Q 241,576.50 |
| Prestamos Bancarios | Q 75,000.00 | | | | | |
| Utilidades Retenidas | Q 20,000.00 | | | | | |
| TOTAL DE INGRESOS | | Q 165,000.00 | Q 181,500.00 | Q 199,650.00 | Q 219,615.00 | Q 241,576.50 |
| TOTAL DISPONIBLE | Q 95,000.00 | Q 165,000.00 | Q 208,532.12 | Q 232,374.62 | Q 258,601.59 | Q 317,343.68 |
| (-)Egresos | | | | | | |
| Costos Fijos | | Q 107,250.00 | Q 117,975.00 | Q 129,772.50 | Q 142,749.75 | Q 157,024.73 |
| Costos Variables | | Q 8,250.00 | Q 9,075.00 | Q 9,982.50 | Q 10,980.75 | Q 12,078.83 |
| Impuestos | | -Q 7,425.00 | -Q 8,167.50 | -Q 8,984.25 | -Q 9,882.68 | -Q 10,870.94 |
| Amortizacion de prestamos bancarios | | Q 22,081.17 | Q 24,881.61 | Q 28,037.00 | Q - | Q - |
| Intereses | | Q 7,811.71 | Q 5,011.27 | Q 1,855.66 | Q - | Q - |
| Compra de Sistema de Riego Automatizado | Q 95,000.00 | Q - | Q - | Q - | Q - | Q - |
| TOTAL DE EGRESOS | Q 95,000.00 | Q 137,967.88 | Q 148,775.38 | Q 160,663.41 | Q 143,847.83 | Q 158,232.61 |
| SALDO FINAL | Q - | Q 27,032.12 | Q 32,724.62 | Q 38,986.59 | Q 75,767.18 | Q 83,343.89 |

Análisis Costo Beneficio

| AÑO | INGRESO | COSTO |
|-----|-------------|-------------|
| 1 | Q127,798.00 | Q 8,250.00 |
| 2 | Q140,577.80 | Q 9,075.00 |
| 3 | Q154,635.58 | Q 9,982.50 |
| 4 | Q170,099.14 | Q 10,980.75 |
| 5 | Q187,109.05 | Q 12,078.83 |

| | |
|-------------------|--------------|
| Inversion inicial | -Q 95,000.00 |
| Tasa de Inflacion | 8% |
| Tasa Pasiva | 4.56% |
| Tasa de Riesgo | 16.25% |
| TREMA | 29% |

| | |
|--|--------------|
| Valor Presente de la suma de Flujos Actualizados | Q780,219.58 |
| Valor Presente Neto (VPN) | Q 162,854.40 |
| Tasa interna de Retorno (TIR) | 35% |
| Razon de Beneficio Costo | 12% |

Fuente No. 16 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

ANALISIS DE DECISION

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 1:

| Solucion | Requerimientos | Ponderacion | Aguasistemas, S.A. | |
|--|--|-------------|--------------------|--------------|
| | | | Punteo | Calificacion |
| Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Precio | 20% | 100 | 20 |
| | Soporte Tecnico | 15% | 75 | 11 |
| | Instalacion y Accesorios Incluidos | 15% | 0 | 0 |
| | Capacidad del Modulo Minimo 5 sectores con 4 valvulas por sector | 15% | 100 | 15 |
| | Capacidad de la Bomba minimo de 3 HP 230v 4F | 15% | 100 | 15 |
| | Garantia Minima de 1 Año | 10% | 100 | 10 |
| | Mantenimiento Post Venta | 5% | 0 | 0 |
| | Reconocimiento de Empresa | 5% | 100 | 5 |
| | | 100% | 575 | 76 |

Fuente No. 17 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Tras realizar la evaluación al proveedor Acuasistemas, S.A, se ha determinado que su oferta puede ser calificada como aceptable, según los criterios establecidos en la matriz de puntuación. Aunque el proveedor obtuvo 76 puntos de un total de 100, es importante destacar que su puntuación en aspectos clave como soporte técnico, instalación, accesorios incluidos y mantenimiento post venta es relativamente baja. No obstante, a pesar de estas deficiencias, la oferta de Acuasistemas, S.A sigue siendo considerada viable y merece una evaluación más detallada.

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 2:

| Solucion | Requerimientos | Ponderacion | Herramientas Poderosas, S.A. | |
|--|--|-------------|------------------------------|--------------|
| | | | Punteo | Calificacion |
| Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Precio | 20% | 75 | 15 |
| | Soporte Tecnico | 15% | 100 | 15 |
| | Instalacion y Accesorios Incluidos | 15% | 80 | 12 |
| | Capacidad del Modulo Minimo 5 sectores con 4 valvulas por sector | 15% | 100 | 15 |
| | Capacidad de la Bomba minimo de 3 HP 230v 4F | 15% | 100 | 15 |
| | Garantia Minima de 1 Año | 10% | 100 | 10 |
| | Mantenimiento Post Venta | 5% | 100 | 5 |
| | Reconocimiento de Empresa | 5% | 100 | 5 |
| | | 100% | 755 | 92 |

Fuente No. 18 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Tras realizar la evaluación correspondiente al proveedor Herramientas Poderosas, S.A., se ha determinado que su oferta se perfila como la más adecuada y probablemente será aceptada, ya que cumple con todos los requisitos establecidos en la matriz de puntuación. Aunque el proveedor obtuvo una destacada puntuación de 92 puntos sobre un total de 100, es necesario señalar que se le descontaron 20 puntos en aspectos clave como la instalación y los accesorios incluidos. Esta deducción se debe a la falta de válvulas y algunos accesorios necesarios para el sistema. No obstante, a pesar de estas deficiencias, la oferta presentada por Herramientas Poderosas, S.A. sigue siendo considerada como la más adecuada para satisfacer las necesidades actuales.

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 3:

| Solucion | Requerimientos | Ponderacion | FAMSA o DSA | |
|--|--|-------------|-------------|--------------|
| | | | Punteo | Calificacion |
| Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Precio | 20% | 60 | 12 |
| | Soporte Tecnico | 15% | 80 | 12 |
| | Instalacion y Accesorios Incluidos | 15% | 0 | 0 |
| | Capacidad del Modulo Minimo 5 sectores con 4 valvulas por sector | 15% | 100 | 15 |
| | Capacidad de la Bomba minimo de 3 HP 230v 4F | 15% | 100 | 15 |
| | Garantia Minima de 1 Año | 10% | 100 | 10 |
| | Mantenimiento Post Venta | 5% | 50 | 3 |
| | Reconocimiento de Empresa | 5% | 50 | 3 |
| | | 100% | 540 | 69 |

Fuente No. 19 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Debido a las deficiencias identificadas en el precio, soporte técnico, instalación y accesorios incluidos, la oferta de Famsa o DSA se considera la menos favorable entre las opciones evaluadas. Las limitaciones mencionadas plantean preocupaciones significativas en cuanto a la viabilidad económica, la operatividad del sistema y la confiabilidad del proveedor.

Cuadro comparativo de ventajas y desventajas:

| Solucion | Requerimientos | Ponderacion | Aquisistemas, S.A. | | Herramientas Poderosas, S.A. | | FAMSA o DSA | |
|--|--|-------------|--------------------|--------------|------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | Punteo | Calificacion | Punteo | Calificacion | Punteo | Calificacion |
| Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Precio | 20% | 100 | 20 | 75 | 15 | 60 | 12 |
| | Soporte Tecnico | 15% | 75 | 11 | 100 | 15 | 80 | 12 |
| | Instalacion y Accesorios Incluidos | 15% | 0 | 0 | 80 | 12 | 0 | 0 |
| | Capacidad del Modulo Minimo 5 sectores con 4 valvulas por sector | 15% | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 |
| | Capacidad de la Bomba minimo de 3 HP 230v 4F | 15% | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 |
| | Garantia Minima de 1 Año | 10% | 100 | 10 | 100 | 10 | 100 | 10 |
| | Mantenimiento Post Venta | 5% | 0 | 0 | 100 | 5 | 50 | 3 |
| | Reconocimiento de Empresa | 5% | 100 | 5 | 100 | 5 | 50 | 3 |
| | | 100% | 575 | 76 | 755 | 92 | 540 | 69 |

Fuente No. 20 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

| MATRIZ DE PUNTEO | |
|------------------|----------------------|
| 90 a 100 | Llena los requisitos |
| 70 a 90 | Es Aceptable |
| 50 a 70 | Es Deficiente |
| 0 a 50 | No es aceptable |

Fuente No. 21 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

Después de evaluar detenidamente a los proveedores Acuasistemas, S.A., Herramientas Poderosas, S.A. y Famsa o DSA, se ha concluido que la oferta de Herramientas Poderosas se seleccionará como proveedor elegido. Aunque Acuasistemas, S.A. obtuvo una puntuación aceptable, su calificación en aspectos claves fue relativamente baja. En cuanto a Famsa o DSA, su oferta presenta deficiencias significativas en el precio, soporte técnico, instalación y accesorios incluidos, mantenimiento post venta y reconocimiento de empresa. Por otro lado, la oferta de Herramientas Poderosas, a pesar de presentar deficiencias en la instalación y los accesorios, fue evaluada como la más adecuada en general, obteniendo una destacada puntuación. Además, su precio, soporte técnico y mantenimiento post venta fueron altamente valorados. Aunque las deficiencias en la instalación y los accesorios pueden corregirse o complementarse posteriormente, estas limitaciones son más significativas en las ofertas de Acuasistemas, S.A. y Famsa o DSA. En resumen, la oferta de Herramientas Poderosas, S.A. satisface las necesidades actuales de manera más integral y se considera la opción preferible en comparación con las otras dos ofertas evaluadas.

Resumen de los proveedores

| No. | NIT | NOMBRE DEL PROVEEDOR | DIRECCION | SOLUCION TECNOLÓGICA | PRECIO | FICHA TECNICA | NOMBRE ASESOR O VENDEDOR | CORREO ELECTRONICO |
|-----|-----------|------------------------------|--|--|-------------|---------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1 | 824608-4 | AQUASISTEMAS, S.A | Av La Castellana 42-18 Zona 8 Ciudad Capital | Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Q 78,939.65 | SI | Ing. David Salazar | Proyectos6@aquasistemas.com.gt |
| 2 | 2954076-3 | Herramientas Poderosas, S.A. | 27 Calle 41-55, Zona 5 Ciudad Capital | Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Q 93,795.25 | SI | Astrid Granados | agranados@hpc.com.gt |
| 3 | 109475526 | DSA o Famsa | 10ª. Calle 6-48, Zona 9 Ciudad Capital | Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Q101,000.00 | SI | Ing. Raúl Estrada | femsa3@gmail.com |

Fuente No. 22 Elaborado por Juan Carlos Rivas Herrera

<https://youtu.be/zXHL9fuGIOk>

CONCLUSIONES

1. En la finca San Nicolás, la distancia entre la fuente de agua y los cultivos, junto con el riego por inundación, genera problemas como la pudrición de plantas y el desperdicio de agua. Se requiere buscar soluciones para optimizar el riego, minimizar pérdidas y mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la finca.
2. El proyecto es rentable al mejorar la eficiencia y calidad de las plantas, incrementando la producción para satisfacer la demanda de los clientes. Esto se refleja en un aumento de los ingresos, que cubrirán la inversión inicial y generarán un beneficio monetario constante y significativo.
3. Al establecer indicadores y métricas, se mide objetivamente el progreso del proyecto en la finca. Estos indicadores incluyen variables numéricas como la producción, costos, ingresos, tiempo de entrega y satisfacción del cliente. Esta metodología proporciona información precisa para tomar decisiones informadas y mejorar la gestión de la finca de manera continua.
4. La implementación del módulo inteligente para riego en Finca San Nicolás considerará las necesidades de los usuarios y permitirá el acceso remoto. Además, se asegurará la protección de los recursos y datos mediante medidas avanzadas de seguridad. Estas características reflejan el compromiso del proyecto con la accesibilidad y la seguridad, mejorando la gestión del riego y generando confianza en todas las partes involucradas.

5. La implementación de un sistema de riego automatizado ofrece ventajas significativas en la eficiencia del agua, ahorro de tiempo y mano de obra, flexibilidad en la programación, monitoreo y control precisos, así como mejoras en la calidad y uniformidad de los cultivos. Estas ventajas impulsan una producción agrícola más sostenible, rentable y de alta calidad en Finca San Nicolás.

6. En la evaluación de proveedores, se destaca la puntuación sobresaliente de 92/100 obtenida por Herramientas Poderosas, S.A. Esta calificación demuestra su capacidad para adaptarse a las necesidades de la inversión y su oferta dentro del presupuesto establecido. Cumple en un 92% con los requerimientos, respaldando su idoneidad para llevar a cabo el proyecto de manera satisfactoria.

RECOMENDACION

Se recomienda llevar a cabo el proyecto debido a los beneficios significativos que ofrece. La implementación de un sistema de riego automatizado mejorará la eficiencia en el uso del agua, optimizará el riego, ahorrará tiempo y mano de obra, y mejorará la calidad y uniformidad de los cultivos. Estas mejoras contribuirán a una producción agrícola más sostenible, rentable y de alta calidad en Finca San Nicolás. Por lo tanto, se aconseja realizar el proyecto para maximizar los resultados y beneficios para la finca.

ANEXOS



DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL



HALLAZGOS

- La distancia entre la fuente principal y el área de los cultivos
- El agua se traslada contaminada o dura por no pasar por un filtrado
- Algunas plantas jóvenes se pudren por el exceso de agua
- Reclamo de los clientes por despacho en porcentaje alto de cultivos catalogados de 2da y 3ra por su tamaño
- Las altas temperaturas arruinan los cultivos al evaporar el exceso de agua por inundación
- Ineficiencia de la planta para desarrollar la cantidad de producto que debería rendir

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION

En Finca San Nicolás, se planea invertir en un módulo de riego automatizado preciso y eficiente. Esto mejorará el desarrollo de los cultivos y su rendimiento. El exceso de agua afecta negativamente su crecimiento. El módulo permitirá programar el tiempo y cantidad exactos. También reemplazará el combustible por energía eléctrica, reduciendo costos. La inversión requerida es de Q95,000.00, con pagos escalonados. El proyecto se ejecutará una vez de haya elegido al proveedor.

REQUERIMIENTOS TECNICOS

- Instalación estratégica que beneficie la posición del manantial y los sectores.
- La interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para usuarios con conocimientos básicos.
- El motor eléctrico de 3HP de fuerza.
- Bomba de presión.
- Tubería de 2 pulgadas y cedazo para filtración de partículas.
- Fuente de energía de 220V, 60Hz
- Enchufe Trifásico y conexión a tierra



REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

| AÑO | INGRESO | COSTO |
|-----|-------------|-------------|
| 1 | Q127,798.00 | Q 8,250.00 |
| 2 | Q140,577.80 | Q 9,075.00 |
| 3 | Q154,635.58 | Q 9,982.50 |
| 4 | Q170,099.14 | Q 10,980.75 |
| 5 | Q187,109.05 | Q 12,078.83 |

| | |
|-------------------|--------------|
| Inversión inicial | -Q 95,000.00 |
| Tasa de inflación | 8% |
| Tasa Pasiva | 4.56% |
| Tasa de Riesgo | 16.25% |
| TREMA | 29% |

| | |
|--|--------------|
| Valor Presente de la suma de Flujos Actualizados | Q780,219.58 |
| Valor Presente Neto (VPN) | Q 162,854.40 |
| Tasa interna de Retorno (TIR) | 35% |
| Razon de Beneficio Costo | 12% |

La inversión de Finca San Nicolás es rentable según el análisis de los próximos 5 años, con un retorno de Q12.00 por unidad monetaria vendida, en coherencia con los ingresos e inversión realizada.

ANÁLISIS DE LA DECISIÓN

| Solucion | Requerimientos | Ponderacion | Herramientas Poderosas, S.A. | | | | | |
|--|--|-------------|------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | Acuasistemas, S.A. | | Poderosas, S.A. | | FAMSA o DSA | |
| | | | Punteo | Calificacion | Punteo | Calificacion | Punteo | Calificacion |
| Modulo de Automatizacion para Sistema de Riego | Precio | 20% | 100 | 20 | 75 | 15 | 60 | 12 |
| | Soporte Técnico | 15% | 75 | 11 | 100 | 15 | 80 | 12 |
| | Instalación y Accesorios Incluidos: | 15% | 0 | 0 | 80 | 12 | 0 | 0 |
| | Capacidad del Modulo Mínimo 5 sectores con 4 valvulas por sector | 15% | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 |
| | Capacidad de la Bomba mínimo de 3 HP 230v 4F | 15% | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 |
| | Garantía Mínima de 1 Año | 10% | 100 | 10 | 100 | 10 | 100 | 10 |
| | Mantenimiento Post Venta | 5% | 0 | 0 | 100 | 5 | 50 | 3 |
| | Reconocimiento de Empresa | 5% | 100 | 5 | 100 | 5 | 50 | 3 |
| | | 100% | 575 | 76 | 755 | 92 | 540 | 69 |

La oferta de Herramientas Poderosas se selecciona como proveedor elegido tras evaluar a Acuasistemas y Famsa o DSA. Herramientas Poderosas es la opción preferible, a pesar de algunas deficiencias, por su precio, soporte técnico y valoración general.

CONCLUSIONES

Buscar soluciones para optimizar el riego, minimizar pérdidas y mejorar la eficiencia y sostenibilidad, debido a los problemas de pudrición de plantas y desperdicio de agua causados por la distancia entre la fuente de agua y los cultivos y el riego por inundación.

La implementación de un sistema de riego automatizado en Finca San Nicolás mejora la eficiencia del agua, ahorra tiempo y mano de obra, brinda flexibilidad en la programación y permite un monitoreo y control precisos. Estas mejoras en la calidad y uniformidad de los cultivos impulsan una producción agrícola más sostenible, rentable y de alta calidad.

RECOMENDACION

Se recomienda realizar el proyecto de implementación de un sistema de riego automatizado en Finca San Nicolás debido a los beneficios significativos que ofrece, como la mejora en la eficiencia del agua, la optimización del riego, el ahorro de tiempo y mano de obra, y la mejora en la calidad de los cultivos. Estas mejoras contribuirán a una producción agrícola más sostenible, rentable y de alta calidad, maximizando los resultados y beneficios para la finca.



Guatemala 09 de Mayo 2023

Señores
Finca San Nicolas, Sanarate el Progreso, Guatemala
Atte.: Juan Carlos Rivas Herrera
Administración
Presentes,

Estimados Sres.

A continuación, detallamos la propuesta económica para el sistema de Riego Automatizado

| Cantidad | Codigo | Descripción | Costo con iva | Total |
|----------|--------|--|---------------|------------|
| 1 | MAH942 | PROGRAMADOR DE RIEGO INTELIGENTE, CICLÓN | Q93,795.25 | Q93,795.25 |

El Programador de Riego Inteligente CICLON se destaca por su diseño sencillo y resistente. Es sencillo de manejar, al igual que todos nuestros productos, y posee una robustez que le permite soportar largas jornadas de trabajo sin problemas.

CICLON ofrece un control completo del sistema de riego, abarcando aspectos como el bombeo, la fertilización, la agitación de los fertilizantes y la limpieza de filtros en diversas instalaciones agrícolas. Con este programador, los agricultores cuentan con una solución integral para gestionar eficientemente sus sistemas de riego, asegurando un rendimiento óptimo en sus cultivos.

Incluye:

- 1 Bomba de riego ampliable a 2.
- Ampliable hasta 48 válvulas o estaciones de riego.
- 1 Válvula maestra.
- 1 Válvula motorizada de seguridad.
- 1 Agitador.
- 1 Tratamiento especial.
- 4 Fertilizantes (+1 opcional).
- 1 Bomba General Fertilización.
- 8 Filtros.
- 20 Programas independientes.
- 10 válvulas/programa independientes o agrupadas.
- 3 Inicios por día.

HERRAMIENTAS PODEROSAS, S.A.

27 [Calle 41-55](#), Zona 5 - Guatemala Ciudad, Guatemala 01005 - PBX: 2499-5000



Condiciones de Negociacion

- Incluye Instalacion, capacitaciones y Soporte Tecnico
Tiempo de Ejecución del Proyecto: 5 Semanas Garantizamos 1 Año Nuestro Trabajo y Equipo para su mayor Satisfacción
- Garantia del Equipo 1 Año
- Forma de Pago
 - o 50% Anticipo
 - o 50% Contra entrega del Proyecto
- No incluye modificaciones geograficas necesarias que detalle el ifnforme de instalacion
- Accesorios adicionales a lo que incluye el proyecto se cobra por aparte



Astrid Granados
agranados@hpc.com.gt
Tel:2299-5028



HERRAMIENTAS PODEROSAS, S.A.

27 [Calle](#) 41-55, Zona 5 - Guatemala Ciudad, Guatemala 01005 - PBX: 2499-5000



Una Experiencia Única en agua

- 
Proyectos
- 
Calentadores
- 
Bombeo
- 
Piscinas
- 
Confort
- 
Filtración

Somos
Profesionales



Somos
Expertos



Somos
Una gran familia



164 colaboradores



Flota de más de 28 vehículos



7 puntos de venta



Más de 30 Años
de Experiencia

SERVICIO TÉCNICO LAS 24 HORAS



3140-9377



2387-5555

www.aquasistemas.com.gt

Guatemala, 02 de junio de 2023
Cotización No. AQG20230607

Estimado Señor:
Juan Carlos Rivas
Finca San Nicolás Sanarate El Progreso

Somos una empresa 100% guatemalteca con más de 30 años en el mercado del manejo del agua en sus aplicaciones comerciales, residenciales e industriales. Nos mantenemos en constante renovación, con capacitaciones técnicas semanales y con charlas mensuales impartidas por los fabricantes de las principales marcas.

Nuestras relaciones estratégicas con las más importantes marcas del mercado, además de nuestra logística de importación y nuestra distribución autorizada, nos permite mantener un amplio stock de productos y repuestos, con precios competitivos y garantía de respaldo.

A continuación, presentamos nuestra propuesta:

| CANTIDAD | AUTOMATIZACION PARA EQUIPO DE BOMBEO | 3 HP |
|---|---|--------------------|
| 1 | PANEL DE ARRANQUE PARA EQUIPO DE 3 HP 230V 1F, LOGO Y PROGRAMACION PARA LA FUNCION DE AUTOMATIZACION DE LOS CICLOS DE TRABAJO NO INCLUYE VALVULAS, MANO DE OBRA E INSTALACION | |
| En Letras: Setenta y ocho mil novecientos treinta y nueve quetzales con 65/100 | | Q 78,939.65 |

Visita nuestra sucursal más cercana

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| Zona 8 41 C. 6-55, zona 8 PBX: 2387-5555 | Castellana Av. La Castellana 42-18, Zona 8 PBX: 2389-4444 | Puerto Km. 100 Autopista Puerto Quetzal PBX: 2389-4422 | Reforma Zona 10 Avenida Reforma 10-11, zona 10 PBX: 2387-5510 | Roosevelt Zona 7 Calzada roosevelt 34-94 zona 7 PBX: 2387-5533 |
|--|---|--|---|--|

www.aquasistemas.com.gt

Forma de Pago: Contado / Crédito
 Validez de Oferta: 02 días precio sujeto a cambios
 Entrega: 2 día después de confirmado el servicio y recibida la boleta de pago

Nota:

- Esta cotización **NO** incluye instalación, trabajos de obra civil, movimiento de tierra, ni levantado de techo.
- Cualquier accesorio o repuestos requerido será cotizado y colocado previa autorización del cliente

Numeros de cuentas: G&T: 0 74-08000770-0 Banrural: 3-109-04903-7
 Industrial: 027-013669-7 BAM: 30-4016254-5

Cheque a nombre de **Aquasistemas, S.A.** Deposito a cuenta monetaria



Ing. David Salazar
 Ingeniero de Proyectos
Proyectos6@aquasistemas.com.gt
 Tel. 3098-0082
 Tienda Central



Visita nuestra sucursal más cercana

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| Zona 8 41 C. 6-55, zona 8 PBX: 2387-5555 | Castellana Av. La Castellana 42-18, Zona 8 PBX: 2389-4444 | Puerto Km. 100 Autopista Puerto Quetzal PBX: 2389-4422 | Reforma Zona 10 Avenida Reforma 10-11, zona 10 PBX: 2387-5510 | Roosevelt Zona 7 Calzada roosevelt 34-94 zona 7 PBX: 2387-5533 |
|--|---|--|---|--|

Guatemala, 09 de junio de 2023.

Señores
Finca San Nicolás
Sanarate, El Progreso

Estimados Señores:

Nos permitimos hacerles llegar cotización por el equipo requerido con las siguientes características:

- 1 programador con capacidad de 12-42 estaciones
- Funcionamiento simultáneo de programas
- Entradas de transformador 120/230 Vca, 50-60 Hz
- Salida bomba / válvula maestra, modelo acero inoxidable, hecho en USA con garantía de 5 años
- Temperatura de funcionamiento de -18 a 60 grados centígrados

| | |
|---------------|-------------------|
| Precio | Q98,700.00 |
|---------------|-------------------|

- **25 Electroválvulas**
 - Construidas para trabajar bajo presión con agua limpia o turbia.
 - Soportan hasta 15 bares
 - La regulación en la válvula mejora la eficiencia
 - Proporciona fácil regulación desde 1.7 a 7 bares

| | |
|---------------|------------------|
| Precio | Q2,300.00 |
|---------------|------------------|

Condiciones:

- Entrega inmediata en sus instalaciones
- Precio de contado
- Garantía de 5 años por desperfectos de fábrica
- Precio No incluye instalación

Anuentes a sus comentarios,

Ing. Raúl Estrada
Asesor de Proyectos



FICHA DE PRODUCTO

CICLÓN V4.50



Riego convencional





CICLON® es un programador de riego SENCILLO y ROBUSTO, y a la vez TODO TERRENO ya que con él podrás controlar la mayoría de las variables del riego.

¿QUÉ CONTROLA?

- 1- Riego
- 2- Bombeo
- 3- Agitación de fertilizantes
- 4- Fertilización por tiempo
- 5- Limpieza de filtros
- 6- Manejo remoto por GPRS o Módem Ethernet (opcional)
- 7- Lectura de pH y CE del riego y otros sensores (opcional)
- 8- Límites en CE (opcional)
- 9- Activación remota de válvulas, motores, etc. (opcional)
- 10- Arranque de motor diésel (opcional)



Modelo superficial

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

2 Bombas de riego

1 Válvula maestra

1 Válvula de seguridad

1 Agitador general + 1 agitador independiente por abono

1 Tratamiento especial

4 Fertilizantes (Ampliable hasta 5)

1 Bomba general fertilización

8 Filtros

20 Programas independientes

10 Válvulas/programa independientes o agrupadas

3 Inicios por día

Riegos cíclicos

Riegos a la demanda (3 entradas a demanda ampliables a 5)

Riegos por sensores analógicos (opcional)

Riegos por radiación solar (opcional)

Riegos por tiempo o volumen

Cambios en programación sin necesidad de parar el riego

Control de presión mediante presostatos u opcionalmente mediante sensor de presión

APLICACIONES TÍPICAS

Frutales, viñedos, olivares, horticultura, jardines... También para el control de agua y luces en fuentes



INTERFAZ DE USUARIO

- Dispone de un Display LCD de 4 líneas de 20 caracteres
- Presenta un teclado numérico de 16 teclas con membrana de pulsación ("clinch")

- Disponible en español, inglés, francés y portugués. La selección del idioma se realiza desde el propio equipo sin que sea necesario solicitarlo a fábrica con el idioma deseado

**RIEGO**

El equipo posee **20 programas de riego** independientes. Los datos de los programas pueden modificarse durante la ejecución de un riego y se harán efectivos sin que sea necesario para el riego.

Tipos de inicio

Por horas de inicio (3 inicios al día)

Riegos Cíclicos

Riegos secuenciales (Se inicia al terminar otro programa de riego)

Por demanda

Por radiación solar acumulada (opcional)

Por entrada analógica o sensor: Temperatura, humedad del suelo, tensión matricial del suelo, anemómetro, etc. (opcional)

Desde unidades remotas: El inicio del programa de riego está condicionado al estado de las entradas digitales o lecturas de los sensores conectados a las unidades remotas (tensiómetro, anemómetro...)

Características del programa de riego

La duración de los riegos se pueden definir en tiempo (minutos - segundos o horas - minutos) o volumen (litros)

Programación de riegos por días de la semana o días de pausa para cada programa

10 válvulas por programa que se regará independientemente o agrupadas

Tiempo de Pre-riego y Post-riego independientes en cada programa y se podrán acumular o descontar del tiempo de riego programado a cada válvula

2 válvulas generales de riego: válvula maestra y válvula motorizada de seguridad

Salida de alarma para aviso de anomalías

Retraso del arranque/paro de las bombas

Retraso del cierre de las válvulas o sectores al final del riego para evitar golpes de ariete

Posibilidad de utilizar 2 bombas de riego independientes en los programas

Registro de datos históricos

El programador **Ciclón®** permite el **registro de los últimos 100 riegos**. Se pueden filtrar los riegos realizados entre un rango de fechas y visualizar una serie de parámetros detallados a continuación.

Históricos por riegos realizados:

- Nº de programa
- Hora de inicio del riego
- Modo de inicio del programa
- Nº de anomalías detectadas durante el riego
- Tipo de finalización del riego: normal, por condicionante de parada o error
- Tiempo de riego de cada válvula
- Tiempo de pre-riego de cada válvula
- Volumen
- En caso de disponer de la opción de lectura de sensores, se mostrarán los datos estadísticos de lecturas máximas, mínimas y medias del pH y la CE
- Tiempo y volumen de inyección de abonos y tratamientos especiales

Históricos por válvulas:

- Nº de riegos de cada válvula
- Tiempo total de riego
- Tiempo total de pre-riego
- En caso de disponer de la opción de lectura de sensores, se mostrarán los datos estadísticos de lecturas máximas, mínimas y medias del pH y la CE del riego

Registro de datos acumulados desde la última puesta a cero de:

- Tiempo total de riego y pre-riego
- Volumen total de riego y pre-riego
- Tiempo total de cada fertilizante
- Tiempo total de los tratamientos

Anomalías detectadas **Tipo de anomalías que pueden ser detectadas:**

- Alta presión*
- Baja presión*
- Error de caudal*
- Fertilización incompleta
- Posible fuga en la red de riego
- Corte eléctrico*
- Nivel bajo de fertilizante*
- Error en Diesel*
- Tratamiento especial incompleto
- Bombas o general de riego no activadas (comunicación radio)*
- Riego de emergencia, en demandas, riegos por radiación solar y por entrada analógica
- Abono obturado (fertilización por volumen)*
- Tratamientos obturados (tratamientos por volumen)*
- Fertilización excesiva
- Fuga de abono
- * **Podrá parar el riego**



CONDICIONANTES DE PARADA

Los **condicionantes de parada** permiten finalizar un riego antes de que transcurra el tiempo o volumen programado. Se pueden establecer hasta **3 condicionantes de parada independientes por programa**:

- Por el estado de una determinada **entrada digital** del programador o unidad remota
- **Lectura de un sensor** conectado al programador o unidad remota
- En ambos casos, se puede indicar un retraso en segundos para aceptar la condición de parada

FERTILIZACIÓN

Ciclón permite la inyección de 4 fertilizantes (opcionalmente 5) en serie o paralelo.

Principales características

Válvula de enjuague que permite la limpieza del sistema de inyección de abonos

Configuración independiente del tiempo de inyección de cada abono

Posibilidad de utilizar una General de Abonado

Inyección de aportaciones o tratamientos especiales programando el instante del inicio y la duración del mismo. Se puede programar la duración en tiempo o volumen

Agitación de fertilizantes, marcha/paro, preagitación y continua (seguida). Se puede configurar una salida para un agitador general y salidas para un agitador por cada fertilizante

Se puede detener el riego por nivel bajo de cualquier abono o por abono obturado

Si el programador tiene activada la opción de entradas analógicas, se podrá establecer un rango de funcionamiento para la fertilización limitado por un valor CE mínima y un valor de CE máxima para el agua de riego



Modelo Empotrable

Tipos de fertilización

En cada programa se puede utilizar diferentes tipos de fertilización:

- Por tiempo continuo
- Por tiempo distribuido
- Por volumen distribuido
- Por volumen proporcional
- Por volumen continuo

LIMPIEZA DE FILTROS

Permite la limpieza automática de hasta 8 filtros y una válvula general de filtrado. La activación de la limpieza del sistema de filtrado es programable, iniciando la limpieza la primera condición que se cumpla de las siguientes:

1. Por tiempo regado
2. Por volumen regado
3. Por presostato diferencial

Seleccionable el instante de inicio de la limpieza:

- En el momento en que se produzca la condición de activación
- Al inicio del siguiente riego

Ofrece la posibilidad de detener el abonado y cerrar las válvulas de riego durante la limpieza. Además, posee la opción de programar el tiempo de limpieza y el tiempo de pausa entre filtros.



Limpieza automática de filtros cuando se cumpla un condicionante

**ENTRADAS****Entradas analógicas**

Cuando el equipo dispone de esta **opción**, se pueden conectar sensores al equipo para leer el **pH y la conductividad eléctrica del agua** de riego, **así como otros sensores**: temperatura, humedad de suelo, tensión matricial del suelo, anemómetro, sensor de precisión, etc.

Dichas entradas son configurables tanto en rango de señal como en rango de tensión de entrada. Podemos usar sensores con salida 4-20mA ó 0-5V=.



Modelo armario

Entradas digitales

El equipo dispone de **10 entradas digitales optoacopladas** que se activan con un contacto libre de tensión a nivel bajo. Todas pueden ser retardadas para evitar errores por falsos contactos.

La función de cada una de ellas es **configurable** pudiendo usarse **para detectar las siguientes señales**:

- **Baja /alta presión** (para detección de anomalía y posibilidad de parar el riego)
- **Nivel de fertilizante** (para detección de anomalía y posibilidad de parar el riego)
- **Presostato diferencial** (inicio de la limpieza de los filtros)
- **Presión de aceite**, para detectar anomalías cuando se usa la opción de arrancar una bomba diesel o grupo eléctrico
- **Paro externo**, señal externa que sirve para parar el riego (nivel de agua, detector de lluvia, etc.). Configuración para cada programa
- **3 Entradas para demanda, ampliables a 5**, al cierre de un contacto libre de tensión se inicia el riego
- **Contador volumétrico de agua**, recibe los pulsos de una válvula volumétrica o un contador emisor de impulsos para registrar el volumen de agua y medir el caudal de riego, pudiendo además detectar anomalías por exceso o defecto de caudal o por posibles fugas
- **Contador volumétrico de fertilizante** para inyección por volumen de los abonos y para inyección por volumen de los tratamientos especiales
- **Pausa Externa**, para poner temporalmente el programador en STOP TOTAL
- **Usuario 1**: Para el envío, a través de un SMS, del mensaje: "ALARMA GSM 1" (Si se dispone de conexión GPRS)
- **Usuario 2**: Para el envío, a través de un SMS, del mensaje: "ALARMA GSM 2" (Si se dispone de conexión GPRS)

El tiempo de retardo para detectar y confirmar cada anomalía es configurable



SALIDAS

- **Las salidas del equipo son a relé** con una capacidad de hasta **10A a 24V_{AC}**. La función de cada salida es configurable.
- Disponible en versiones de **8, 16, 24, 32, 40 y 48 salidas**. Todos los modelos, excepto el de 48 salidas, son ampliables con módulos de 8 salidas.
- Dispone de un **transformador interno 24V_{AC}/1A (versión superficial) o 24V_{AC}/1,25A (versión empotrable)**, aunque si necesitamos mayor intensidad debemos utilizar un **transformador externo** de más potencia.
- Permite utilizar **diferentes tensiones en las salidas**. Cada módulo de 8 salidas puede utilizar una tensión distinta. Por ejemplo, para arrancar un grupo electrógeno podemos usar salidas con 12V_{DC} y una vez en marcha se dispondrá de 24V_{AC} para utilizarla en el resto de grupo de salidas.
- En los equipos a 12V_{DC} se pueden configurar las salidas para que trabajen con tensión 12V_{DC} de señal continua o funcionen como tipo Latch.
- **2 Puertos de comunicaciones RS232 configurables** en los que se pueden configurar la velocidad y función: para comunicación con GPRS, GSM, PC o módulos radio. Además, el **COMO del programador se podrá usar para actualizar el firmware del equipo**.



Caja pupitre

ALIMENTACIÓN Y CONSUMO

- 220 V_{AC} 50/60 Hz 70 mA en reposo
- 12 V_{DC} 20 mA en reposo (Bajo demanda)

MODELOS

- **Número de salidas:** 8, 16, 24, 32, 40 ó 48
- **Tensión de alimentación y salidas**
 - + Alimentación 220 V_{AC} Y salidas 24 V_{AC}
 - + Alimentación 12 V_{DC} y salidas 12 V_{DC} / 12V_{DC} Latch a dos hilos (configurable en el equipo)
- **Versión superficial o empotrable.**

CICLÓN





OPCIONES DE SOFTWARE

Activación de opciones extras mediante código. De este modo, las siguientes opciones extra pueden activarse introduciendo un código de activación en el propio equipo.

- **Control de arranque diésel.** Permite controlar el arranque y paro de un motor diésel o grupo electrógeno, controlando el número de intentos para el arranque, el calentamiento de los inyectores, el paro automático, la detección de averías, etc
- **Entradas Analógicas.** Con esta opción el equipo dispondrá de 6 entradas analógicas configurables en tensión de entrada y rango de lectura que permitirá la lectura del pH y CE del agua de riego, la radiación solar acumulada (para iniciar riegos), la presión del cabezal mediante un sensor de presión, sensores de humedad, temperatura, etc
- **Podemos usar sensores con salida 4-20mA ó 0-5V=**
- **Comunicación con módulos externos de unidades remotas de 8 ó 16 salidas, 6 entradas analógicas y 10 entradas digitales.** La opción radio permite abrir y cerrar válvulas, arrancar y parar motores mediante señales de radiofrecuencia. Las unidades remotas también permiten la lectura de sensores analógicos y digitales remotos que podrán usarse para iniciar riegos o como condicionantes para el paro de los mismos
- **Aumento de entradas de demanda para riego.** Permite aumentar el número de entradas para demanda de riego hasta un máximo de 5
- **Ampliación 1 Fertilizante.** Con esta opción, el programador permite controlar 1 fertilizante adicional, hasta un máximo de 5 fertilizantes
- **Maher App.** La aplicación Maher App permite tener acceso remoto al programador desde cualquier dispositivo con conexión a internet, como por ejemplo un Smartphone, Tablet, PC, SmartTV... También permite el envío de mensajes SMS a 1 ó 2 teléfonos móviles configurados en el programador para el aviso de anomalías, inicios o finalización de riegos
- **Módem GPRS o Ethernet.** El módem GPRS o Ethernet permite que el programador se conecte al servidor de Maher App
- **Conexión a estaciones meteorológica METOS.** Permite que el programador reciba las lecturas de una estación meteorológica METOS y que se condicione el inicio y finalización de los programas de riego a dichas lecturas
- **Fertilización por volumen.** Esta opción permite inyectar los abonos por volumen de forma continua, distribuida o proporcional
- **Versión empotrable.** Si se prefiere, se puede solicitar esta versión empotrable para instalarlo en un armario o cuadro eléctrico



MAHER APP
Control remoto
del programador



MAHER RADIO
comunicación vía radio
con unidades remotas



CICLÓN

**El programador para sistemas de riego, bombeo y fertilización
más avanzado del mercado.**

MAHER ELECTRÓNICA

www.maherelectronica.com

contacto@maherelectronica.com

+34 950 56 09 42

Ctra. de Málaga, 43
04779 Puente del Río, Adra
Almería, España

BIBLIOGRAFIA

ABCRURALPARAGUAY. (19 de 2019 de Febrero). *Sistema de riego automatizado para horticultura*.
Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=36MJp5I-DL0>

Aquasistemas. (s.f.). *Aquasistemas*. Obtenido de Tecnologia y Confort en Agua:
<https://aquasistemas.com.gt/>

Inteligentes, M. A. (17 de Nov de 2019). *Programador de riego inteligente CICLÓN*. Obtenido de
<https://www.youtube.com/watch?v=oEB48fhSs3c&t=4s>

KRINGS, I. A. (Octubre 2019). *Gestion Empresarial*. Guatemala: Serviprensa, S.A.

Maher. (2021). *Maher Smart Agrocontroles* . Obtenido de MAHER ELECTRÓNICA:
<https://www.maherelectronica.com/riego-convencional/programador-riego-inteligente/>

maps, G. (s.f.). *Unicacion Finca San Nicolas*. Obtenido de
<https://www.google.com/maps/@14.780793,-90.1928688,3605m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

Poderosas, H. (s.f.). Obtenido de <https://hpc.com.gt/>

Sanarate, M. d. (s.f.). Obtenido de
<https://munisanarate.gob.gt/datos/#:~:text=Su%20poblaci%C3%B3n%20en%20promedio%20es,fincas%20y%201%20poblado%20disperso.>



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

IDEA

Guatemala, 19 de junio de 2023

Señores
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por este medio de la presente YO Juan Carlos Rivas Herrera que me identifico con número de carné 07170320 y con DPI 2536 54025 0101 actualmente asignado (a) en la carrera:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

"Autorizo al Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"

"Tecnología para implementación de sistema de riego en Finca San Nicolás"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA. Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.