



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación



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

SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES

**“Implementación de Sensores de Temperatura LM35 y Aire
Acondicionado Controlado por Placa de Programación Arduino Uno en
Bodega de Almacenamiento N.M. INVERSIONES”**

PRESENTADO POR:

Nelson Miguel Chinchilla Catalán

Carné IDE16009053

Previo a optar el grado académico de:

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES**

Guatemala, 31 de enero de 2023



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

SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES

**“Implementación de Sensores de Temperatura LM35 y Aire
Acondicionado Controlado por Placa de Programación Arduino Uno en
Bodega de Almacenamiento N.M. INVERSIONES”**

PRESENTADO POR:

Nelson Miguel Chinchilla Catalán

Carné IDE16009053

Previo a optar el grado académico de:

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES

Guatemala, 29 de julio de 2021

Índice

A. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	6
A.1. Antecedentes:	6
A.2. Actividad principal:	6
A.3. Visión.....	6
A.4. Misión:	6
A.5. Organigrama empresarial:	7
A.6. Productos:	7
A.7. Segmento de mercado:.....	8
1. Segmento geográfico	8
2. Segmento demográfico:	8
3. Segmento socioeconómico:	8
A.8. Principales competidores:.....	8
B. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO:	9
B.1 Matriz FODA	9
B.2 comportamiento de las ventas:	10
1. Razones por las que disminuyen las ventas:	10
2. Razones por las que se mantienen las ventas:.....	10
3. Razones por las que aumentan las ventas:	10
B.3. Participación de mercado:	12
B.4. Tecnología de la empresa y tecnología del mercado:.....	12
B.5. Procesos fundamentales de la empresa con problemas:	13
B.6. Estados financieros del negocio:.....	13
C. HALLAZGOS Y EVIDENCIAS:	14
C.1 Encuesta	14
Encuesta de calidad y almacenamiento de huevo.	15
C.1.1 Resultados de la encuesta.....	16
C.2. Hallazgos de la encuesta	20
D. IDENTIFICACIÓN DE UN PROBLEMA U OPORTUNIDAD	22
D.1. Posibles problemas	22
D.1.2 Problema principal.....	22
D.2. Incidencia del problema	22

D.2.1. En donde afecta de forma administrativa el problema.....	22
D.2.2 Descripción del problema de forma concreta	22
D.2.3. Proceso actual del problema	22
D.3. ¿Cómo afecta el problema a corto, mediano y largo plazo?	23
D.3.1 Corto plazo.....	23
D.3.2 Mediano plazo	23
D.3.3 Largo plazo	23
D.4. Matriz de decisiones	24
D.4.1. Definición de soluciones	24
D.4.2 Análisis de resultados	24
D.4.3 Solución a través de sensores de temperatura LM35	25
D.4.4 Diagrama para activación de temperatura	27
E. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	28
E.1. Hardware.....	28
E.2 Software	30
E.3. Diagrama de red.....	31
E.4. Protocolos	32
E.6. Seguridad.....	33
E.6.1. Seguridad lógica	33
E.6.2. Seguridad física.....	33
F. FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA	34
F.1 Proceso de instalación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.....	35
F.2. Puestos involucrados en el proceso	37
G. FACTIBILIDAD OPERATIVA	37
G.1. Implementación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.....	37
Diagrama DFD 0.....	38
Descripción del diagrama 0:.....	39
Elementos del diagrama.....	39
Datos:	39
Encargados:	39
Procesos o procedimientos:	39
Proceso 1: Aprobación de proyecto	40
Proceso 2: Implementación y Capacitación	40

Proceso 3: Instalación y configuración.....	41
Proceso 4: Funcionalidad del sistema sensores de temperatura LM35, aire acondicionado y placa de programación Arduino Uno.....	42
Proceso 5: Distribución del producto.....	42
Diagrama de Gantt	43
G.2. Planes de contingencia	44
Análisis de riesgo y controles	45
Rastreo de Auditoría	45
Análisis de contingencia.....	46
Tabla de llamadas.....	47
H. FACTIBILIDAD LEGAL	47
H.1. Ley General De Telecomunicaciones en Guatemala	47
H.2. Leyes ambientales	48
H.3. Reciclaje	49
I. FACTIBILIDAD FINANCIERA.....	49
Costo total unificado	50
I.1 Costos – Beneficios.....	51
I.1.1 Costos – Beneficio esperado	51
I.1.2 Costos – Beneficio optimista	52
I.1.3 Costos – Beneficio pesimista.....	53
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Bibliografía	59
E-grafía	60
Anexos.....	63
Anexo A:	63
Anexo B:	64



A. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Distribuidora N.M. INVERSIONES: es una empresa familiar dedicada a la distribución y venta de huevo en todas sus presentaciones, a tiendas de barrio, supermercados, restaurantes y panaderías. Se distingue por su notable vocación de servicio al cliente, desde entonces se ha esforzado por tener un producto de primera calidad pese a los cambios climáticos que sufre el territorio nacional, caracterizada por la regularidad y puntualidad en la entrega de sus productos.

A.1. Antecedentes:

N.M INVERSIONES, fundada en el año 1995 en la ciudad de Guatemala, iniciando su distribución a tiendas minoristas y clientes a detalle. En la actualidad N.M INVERSIONES se encuentra ubicada en El Departamento de El Progreso, Guastatoya, Municipio de Sansare, Barrio el Jabillal, ofrece sus productos a mayoristas, esto ha sido posible gracias a la inversión, aceptación y calidad de dicho producto, con la finalidad de ofrecer a los clientes en diferentes departamentos un producto que cumple con los estándares solicitados por el MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación).

A.2. Actividad principal:

Clasificación y comercialización de huevo fresco para la distribución en El Departamento de Guatemala y Municipio de Sansare, El Progreso Guastatoya.

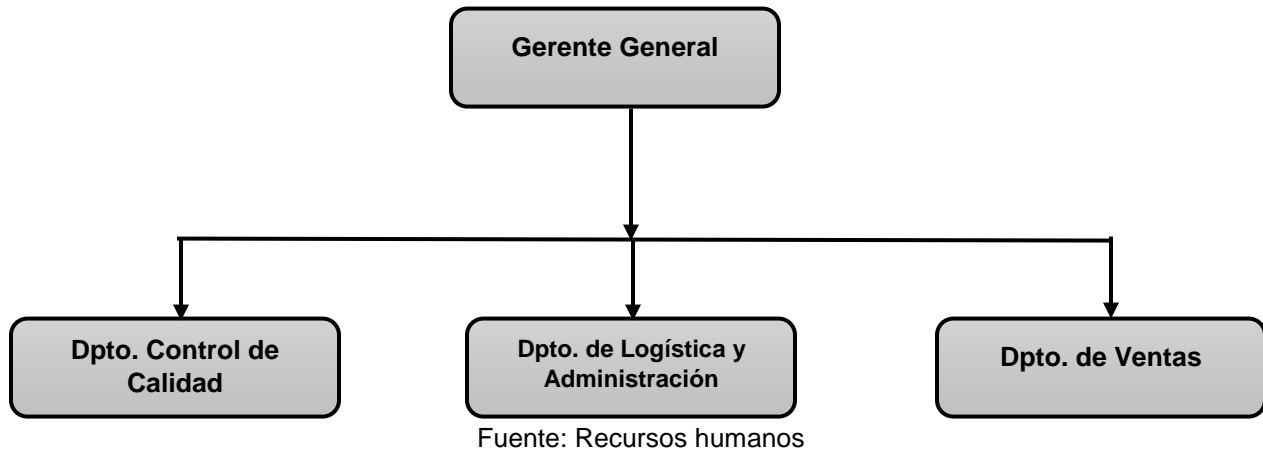
A.3. Visión:

Ser líderes en la región brindándoles producto de excelente calidad a nuestros clientes, e iniciar la comercialización en otros puntos del país.

A.4. Misión:

N.M. INVERSIONES, es una empresa comprometida a satisfacer y suplir las necesidades del consumidor, proporcionando un producto de calidad, bajo precio y eficiencia en la entrega del producto.

A.5. Organigrama empresarial:



A.6. Productos:

N.M. INVERSIONES adquiere una diversidad de huevo en tamaño y color, ofrece: huevo gigante, jumbo, extra grande, grande, mediano, pequeño, piwi y roto; cada uno en color blanco y rosado, ofrece al consumidor el producto por cartón, media caja y caja, la caja cuenta con 12 cartones de 30 unidades cada uno.

N.M. INVERSIONES
 Guatemala
 Teléfono: 5019-5030

ENVIO
 Fecha: _____ N° 0451
 Nombre: _____

Descripción	Cantidad					Precio Unitario	Precio Total
	B	R	Caja	Cart.	Otros		
H. Gigante							
H. Jumbo							
H. Extra							
H. Grande							
H. Mediano							
H. Pequeño							
H. Piwi							
H. Roto							

A.7. Segmento de mercado:

- 1. Segmento geográfico:** comercializado en El Municipio de Sansare, Departamento de El Progreso, Guastatoya, el cual cuenta con una población aproximada de 13,154 habitantes y un clima cálido.¹
- 2. Segmento demográfico:** producto está dirigido a consumidores de ambos géneros y recomendado el consumo a partir de los 7 meses de edad en adelante.²
- 3. Segmento socioeconómico:** N.M. INVERSIONES ofrece al consumidor el mejor huevo del mercado garantizando siempre la calidad y confiabilidad del producto, que se encuentra al alcance económico de cada familia, por ser un producto alimenticio de la canasta básica

A.8. Principales competidores:

En la actualidad la competencia empresarial se ve afectada debido al incremento de granjas avícolas en el sector.

- Granja la Lagunilla
- Granja Maribel
- Granja Los Cerritos

¹ <https://www.censopoblacion.gt/explorador>

² <https://www.bbmundo.com/bebes/seis-doce/el-huevo-en-la-dieta-de-tu-bebe-riesgos-y-beneficios/>

B. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO:

B.1 Matriz FODA

MATRIZ FODA			
FACTORES INTERNOS	<p><u>FORTALEZAS (F)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Producto de calidad • Infraestructura propia • Capital humano especializado • Disponibilidad del producto • Responsabilidad y compromiso • Ubicación geográfica 	<p><u>DEBILIDADES (D)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poca publicidad • Un único punto de venta • Infraestructura • Recursos económicos • Tecnología • Clima • Competir con empresas consolidadas 	
FACTORES EXTERNOS	<p><u>OPORTUNIDADES (O)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas con poca tecnología en el mercado. • Aprovechamiento de tecnología para automatización de granjas. • Granjas pequeñas dispuestas a crear sociedades. • Creación de una cadena de distribución y fidelidad con los clientes. 	<p><u>FO (MAXI – MAXI)</u> Por la disponibilidad del producto, se puede obtener mayor cobertura y aumentar el número de clientes. Debido a la ubicación geográfica, mejorar el ambiente de almacenamiento para preservar la calidad de vida del producto, haciendo uso de la tecnología.</p>	<p><u>DO (MINI – MAXI)</u> Crear estrategias de publicidad, para aumentar el número de clientes. Expandir puntos de venta, para adquirir mayor cobertura en la región. Establecer asociaciones con pequeñas granjas para aumentar la economía y así poder competir con empresas consolidadas. Implementar equipo tecnológico y ser una empresa innovadora.</p>
	<p><u>AMENAZAS (A)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones climatológicas • Descomposición de producto • Precio del producto. 	<p><u>FA (MAXI – MINI)</u> Mantener un producto de calidad para ser una empresa competitiva. Remodelar la infraestructura de la empresa y adquirir mejores condiciones climatológicas para evitar la descomposición del producto.</p>	<p><u>DA (MINI – MINI)</u> Implementar equipo especializado para mantener las condiciones climáticas que requiere el producto. Incrementar el número de clientes para mejorar los recursos económicos de la empresa. Manejar precios accesibles para ser competitivo con empresas consolidadas.</p>

Tabla 1: herramienta de diagnóstico de la empresa Fuente: Elaboración propia (Cifuentes, 2019)

B.2 comportamiento de las ventas:

Las ventas en la empresa pueden bajar, aumentar o mantenerse por varias razones, es importante identificar los motivos y llevar a cabo un análisis del mercado para determinar la problemática, eso ayudará a definir las acciones a emprender para contrarrestar los resultados de las ventas.

1. Razones por las que disminuyen las ventas:

- Fuerte competencia
- Clientes poco motivados
- Crisis económica
- Precio del producto
- Dimensión de mercado
- Poca publicidad

2. Razones por las que se mantienen las ventas:

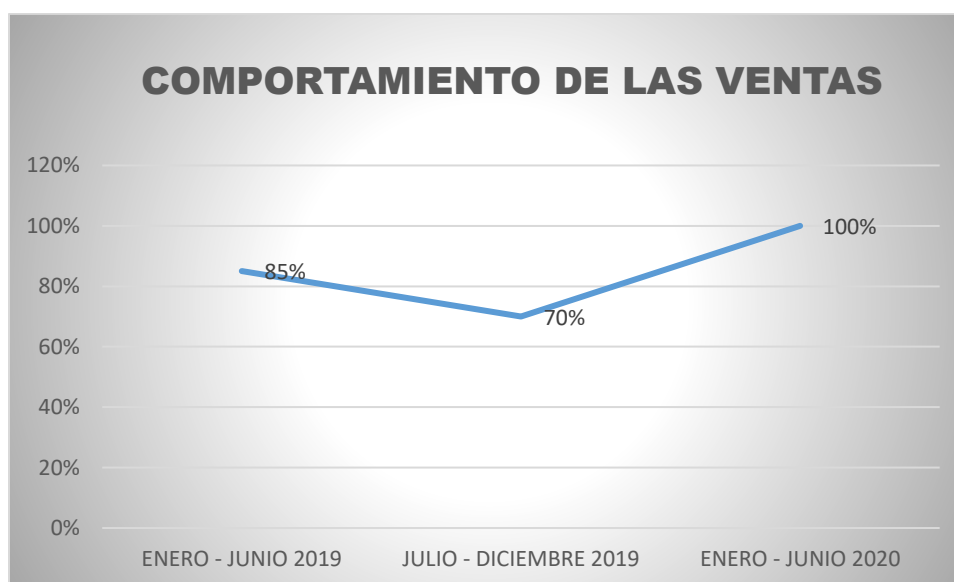
- Clientes satisfechos
- Experiencia de la empresa
- Calidad en el trabajo
- Estrategias de ventas
- Calidad del producto

3. Razones por las que aumentan las ventas:

- Nuevas estrategias de ventas
- Confianza en el cliente
- Precio del producto
- Producto garantizado
- Testimonios de calidad

Las ventas pueden verse alteradas debido a la crisis económica que atraviesan las familias, fechas festivas, fuerte competencia, poca disponibilidad del producto y variación de precios.

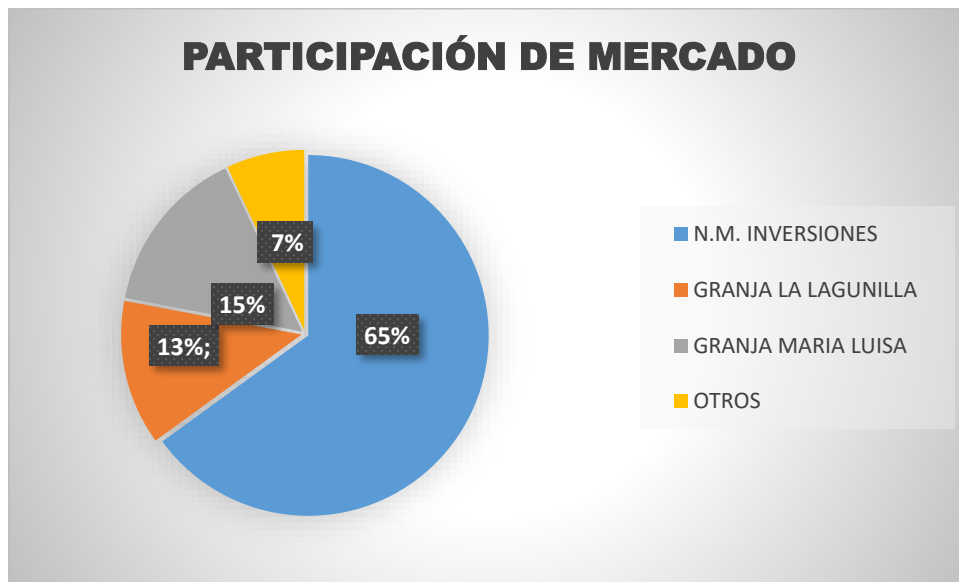
En la actualidad las ventas han aumentado debido a la situación del CORONAVIRUS COVID-19 que atraviesa el mundo entero, Guatemala desde el 13 de marzo del presente año se vio afectada por dicha pandemia, los efectos económicos se empezaron a percibir, por eso, la demanda de las ventas aumento, ya que es un producto de la canasta básica y con mayor accesibilidad económica para ser adquirido por el consumidor.



Fuente: Elaboración propia

B.3. Participación de mercado:

N.M INVERSIONES, suple la necesidad del producto en un 65% en las ventas del mercado local, el aumento en la participación de mercado puede permitir a la empresa alcanzar una mayor progresión y mejorar su productividad, lo que indica un índice de competitividad y permitirá evaluar si el mercado está creciendo o declinando.



Fuente: Elaboración propia

B.4. Tecnología de la empresa y tecnología del mercado:

Hoy en día N.M. INVERSIONES, no cuenta con los recursos tecnológicos que le permitan conservar la vida del producto, debido a las condiciones climáticas donde se encuentra almacenado un mínimo porcentaje de éste, por lo cual pretende instalar un equipo tecnológico que se adecue a la necesidad climática que requiere el producto en la bodega de almacenamiento.

Es un hecho que las empresas consolidadas y competitivas cuentan con herramientas de alta tecnología que hacen más fácil mantener la vida del producto

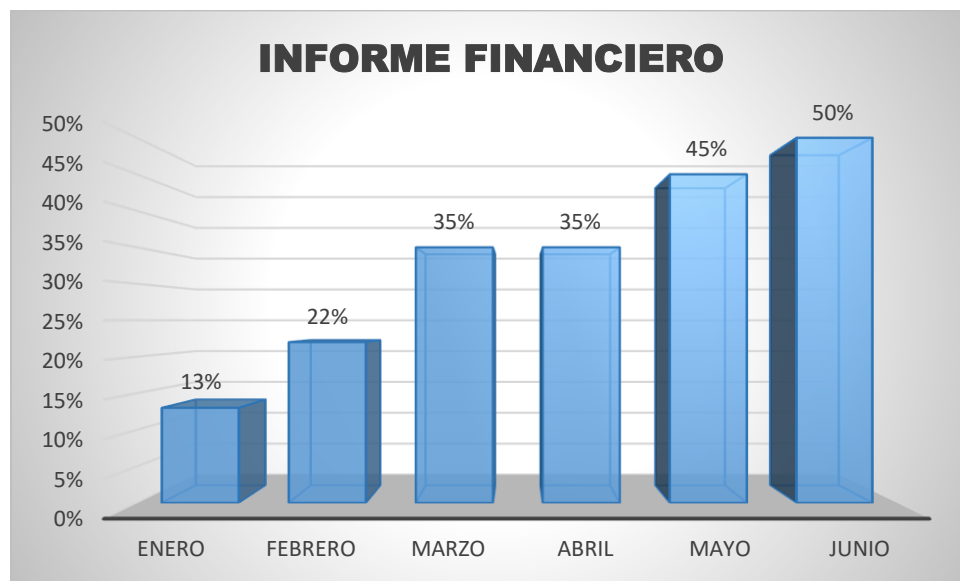
y reducir las pérdidas económicas, por tal razón N.M INVERSIONES desea implementar el equipamiento adecuado para ser más competitivo en el mercado.

B.5. Procesos fundamentales de la empresa con problemas:

- Almacenaje de huevo
- Distribución
- Venta
- Embalaje
- Clasificación

B.6. Estados financieros del negocio:

N.M INVERSIONES, da a conocer la situación económica, financiera y los cambios que ha experimentado en los últimos meses.



Fuente: Elaboración propia

C. HALLAZGOS Y EVIDENCIAS:

Para N.M INVERSIONES, es indispensable contar con un espacio adecuado para el almacenamiento del producto, debido a las temperaturas climáticas causa un daño a la calidad de vida del huevo y esto representa pérdidas económicas para la empresa y los clientes, por lo tanto, se utilizó la herramienta de recolección de datos: la encuesta por sus diversas ventajas, beneficios y características que deben tomarse en cuenta:

- Focalización del tema
- Preguntas claras
- Secuencia lógica
- Confiabilidad
- Bajos costos
- Resultados precisos

C.1 Encuesta

Se realizó una encuesta a 29 clientes de 35 registrados en la base de datos de N.M INVERSIONES, con la intención de evaluar cómo el clima afecta la calidad de vida del huevo, obteniendo de esta forma datos verídicos de la problemática que afronta la empresa y sus clientes, y así implementar un equipo especial para la conservación del producto. A continuación, se muestra la encuesta realizada a clientes de la empresa a través de la aplicación Google Forms:

Encuesta de calidad y almacenamiento de huevo.

1. ¿Considera que el clima en la región afecta la calidad del huevo?

Si	No
----	----

2. ¿Su producto ha sido afectado por las altas temperaturas?

Si	No
----	----

3. ¿Con qué frecuencia se comercializa huevo?

Una vez por semana	Dos veces por semana	Cada 15 días
--------------------	----------------------	--------------

4. ¿Qué tamaño de huevo comercializa?

Pequeño	Mediano	Grande	Extra grande
---------	---------	--------	--------------

5. ¿Qué color de huevo comercializa?

Huevo blanco	Huevo rosado	Ambos
--------------	--------------	-------

6. ¿Cómo considera la calidad de nuestro producto?

Malo	Regular	Bueno	Excelente
------	---------	-------	-----------

7. ¿Cuenta con un espacio y temperatura adecuada para el almacenamiento del huevo?

Si	No
----	----

8. ¿Considera necesario que su proveedor implemente un espacio con la temperatura adecuada que el huevo necesita para su almacenamiento?

Si	No
----	----

9. ¿Si no cuenta con el espacio adecuado para almacenar el huevo, estaría dispuesto a pagar a su proveedor por el almacenamiento de su producto?

Si	No
----	----

C.1.1 Resultados de la encuesta

1. ¿Considera que el clima en la región afecta la calidad del huevo?

29 respuestas

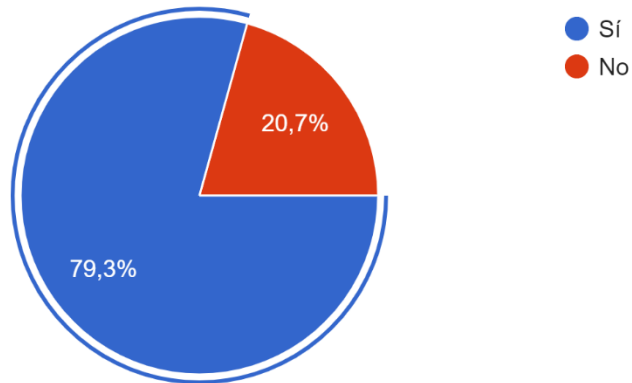


Figura 2. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/Forms

2. ¿Su producto ha sido afectado por las altas temperaturas ?

29 respuestas

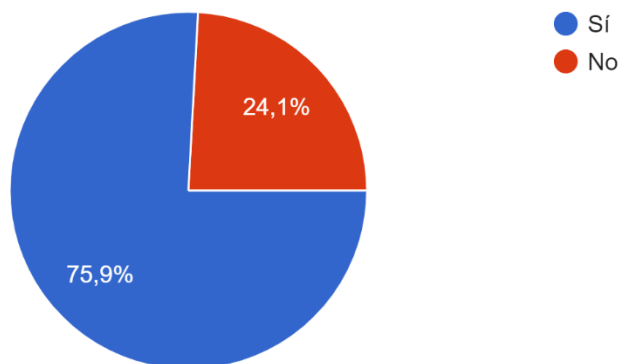


Figura 3. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

3. ¿Con que frecuencia comercializa huevo?

29 respuestas

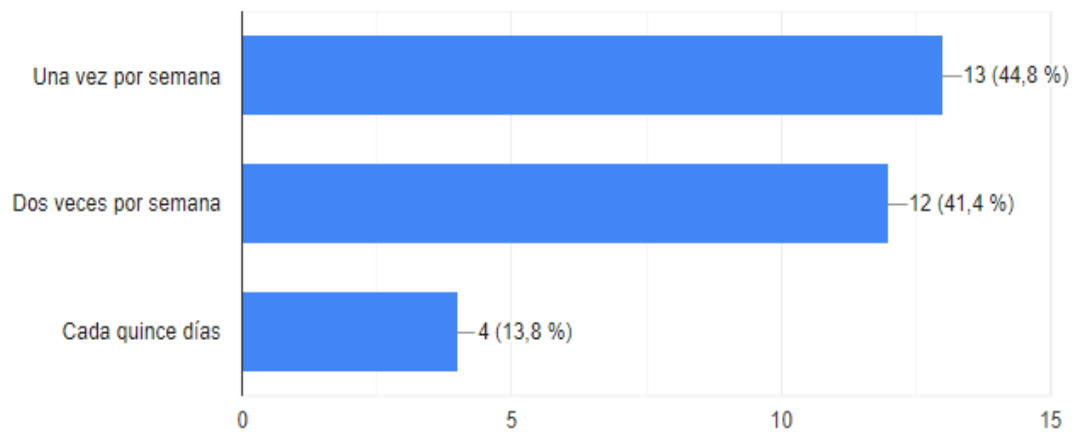


Figura 4. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

4. ¿Que tamaño de huevo comercializa?

29 respuestas

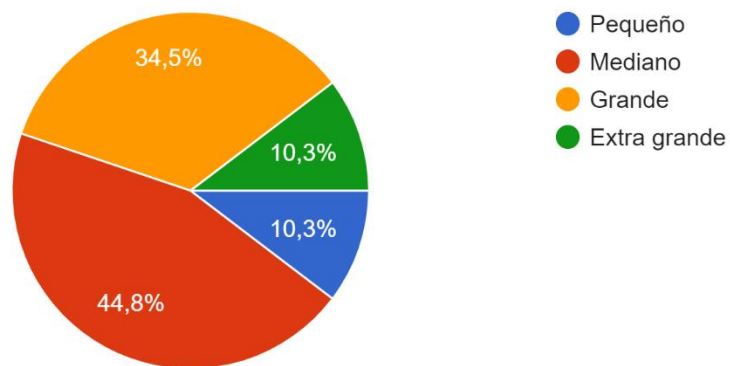


Figura 5. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

5. ¿Que color de huevo comercializa?

29 respuestas

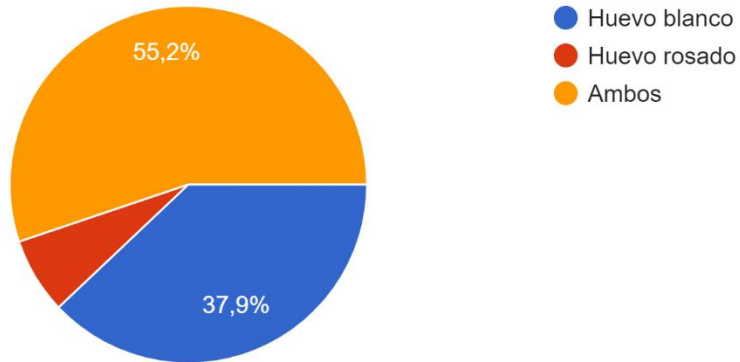


Figura 6. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

6. ¿Como considera la calidad de nuestro producto?

29 respuestas

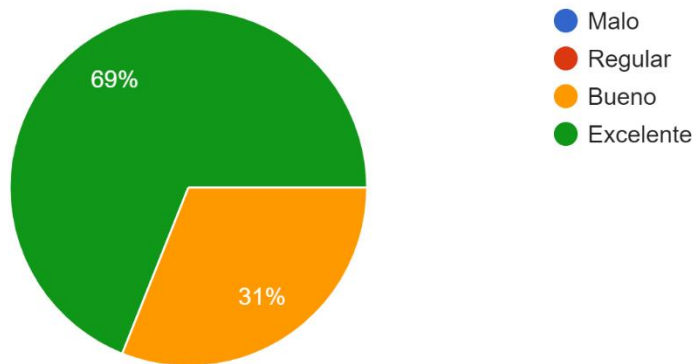


Figura 7. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

7. ¿Cuenta con un espacio y temperatura adecuada para el almacenamiento del huevo?

29 respuestas

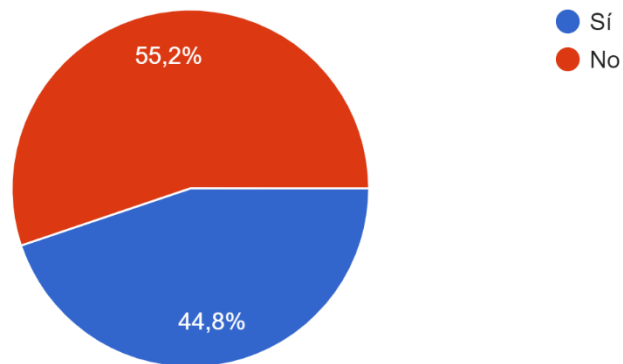


Figura 8. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

8. ¿Considera necesario que su proveedor implemente un espacio con la temperatura adecuada que el huevo necesita para su almacenamiento?

29 respuestas

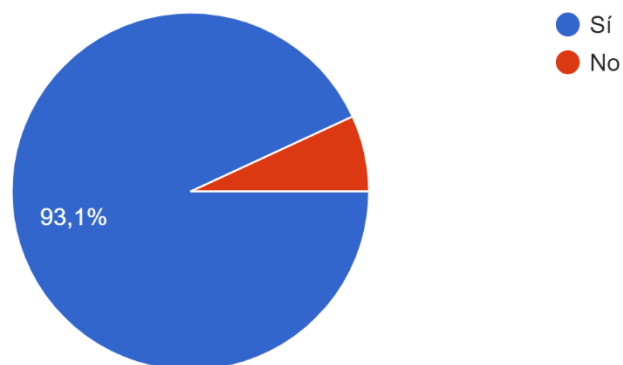


Figura 9. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

9. ¿Si no cuenta con el espacio adecuado para almacenar el huevo, estaría dispuesto a pagar a su proveedor por el almacenamiento de su producto?

29 respuestas

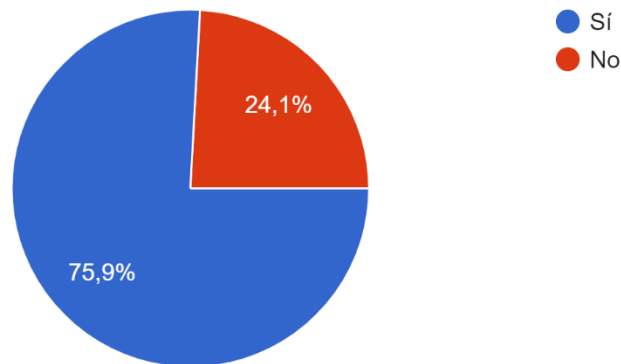


Figura 10. Gráfica de resultados. Fuente: docs.google.com/forms

C.2. Hallazgos de la encuesta

- 1. Pregunta No. 1:** Según los encuestados el 79.3% manifiestan que las condiciones climáticas afectan la calidad del huevo y el 20.7% consideran que no se ve afectado, es evidente que el producto necesita ser almacenado en un lugar especializado y con la temperatura que el huevo requiere para mantener su calidad.
- 2. Pregunta No. 2:** En base a la encuesta el 75.9% indica que su producto ha sido afectado debido a las temperaturas altas que posee la región, mientras que el 24.1% manifiesta que su producto no ha sido afectado.
- 3. Pregunta No. 3:** Se le preguntó a los encuestados con qué frecuencia comercializan huevo y el 44.8% lo realiza una vez por semana, el 41.4% lo realiza dos veces por semana y el 13.8% cada quince días, por lo tanto, los clientes que comercializan el huevo cada quince días tienen más probabilidad

que su producto sea afectado por las condiciones climáticas ya que lo mantienen por más tiempo almacenado en un ambiente no apto para el huevo.

4. **Pregunta No. 4:** Entre la población encuestada se encontró que el 10.3% comercializa huevo pequeño, el 44.8% huevo mediano, el 34.5% huevo grande y el 10.3% huevo extra grande, queda claro que en su mayoría prefieren comercializar huevo mediano y grande por su tamaño y economía.
5. **Pregunta No. 5:** Se detecta que el 55.2% de los clientes comercializa huevo en ambos colores, el 37.9% huevo blanco y el 6.9% huevo rosado, esto indica que ambos colores son de satisfacción para el cliente.
6. **Pregunta No. 6:** Del total de los encuestados el 69% manifiesta que la calidad del producto que se le proporciona es excelente, mientras que el 31% lo considera bueno, esto demuestra que los clientes se encuentran satisfechos con la calidad de huevo que N.M INVERSIONES distribuye.
7. **Pregunta No. 7:** Se detecta que un 55.2% de los clientes no cuenta con las condiciones adecuadas y necesarias para el almacenamiento del producto, sin embargo, un 44.8% si cuenta con el espacio idóneo para ser almacenado el huevo.
8. **Pregunta No. 8:** Según los encuestados el 93.1% expone que N.M INVERSIONES debe implementar un espacio con la temperatura adecuada para el almacenamiento del huevo y prolongar la vida y calidad del producto.
9. **Pregunta No. 9:** Del total de las encuestas realizadas, el 75.9% de los clientes que no cuentan con el espacio adecuado para almacenar su producto manifiestan estar dispuestos a pagar a N.M INVERSIONES por el almacenamiento y no tener pérdidas por la descomposición del huevo y el 24.1% restante no considera necesario realizar el pago por almacenamiento.

D. IDENTIFICACIÓN DE UN PROBLEMA U OPORTUNIDAD

D.1. Posibles problemas

- Descomposición del huevo.
- Pérdidas económicas.
- Disminución de clientes por la mala calidad del producto.
- Merma en las ventas.

D.1.2 Problema principal

Descomposición del huevo debido a las altas temperaturas que afectan la región.

D.2. Incidencia del problema

D.2.1. En donde afecta de forma administrativa el problema

Representa pérdidas económicas si no se lleva a cabo un control del ingreso y egreso del huevo a bodega, esto causaría que al momento de su despacho sea entregado al cliente el producto más reciente y no el producto con más antigüedad en bodega, lo que ocasiona daños a la calidad del huevo por las temperaturas y el tiempo desde que fue almacenado.

D.2.2 Descripción del problema de forma concreta

No contar con una bodega y las temperaturas especiales que exige el producto para mantener la calidad durante el tiempo de su almacenamiento, lo que genera pérdidas de huevo debido a su descomposición por no ser almacenado en un ambiente adecuado, por tanto, N.M INVERSIONES corre el riesgo de entregar el huevo a los clientes con poco tiempo de vida.

D.2.3. Proceso actual del problema

- Adquisición del producto en las granjas proveedoras de N.M INVERSIONES y trasladado a la bodega de almacenamiento donde es clasificado por color y tamaño.
- Control de calidad asegura que el producto cumpla con las condiciones necesarias para ser distribuido a los clientes.

- N.M INVERSIONES, no cuenta con la temperatura adecuada en la bodega de almacenamiento que requiere el producto, por tal razón debe ser distribuido lo más pronto posible a los clientes y evitar pérdidas para la empresa y los clientes.

D.3. ¿Cómo afecta el problema a corto, mediano y largo plazo?

D.3.1 Corto plazo

- Aumento de gastos en transporte.
- Incremento de trabajo al capital humano.
- Pérdidas económicas.

D.3.2 Mediano plazo

- Disminución de ventas.
- Credibilidad de la empresa.
- Limitación de producto.

D.3.3 Largo plazo

- Pérdida de clientes por inconformidad al producto que se les comercializa, debido a la rápida descomposición por el clima cálido de la región
- Fracaso de la empresa a falta de equipo especial en la bodega de almacenamiento.

Tabla 2

Reporte de ventas

Temporada	Ventas	Ganancias	Pérdidas
Enero - Junio 2019	Q408,000.00	Q56,000.00	Q25,199.16
Julio - Diciembre 2019	Q348,000.00	Q49,400.00	Q24,325.75
Enero - Junio 2020	Q469,200.00	Q64,860.00	Q27,614.50
Total	Q1,225,200.00	Q170,260.00	Q77,139.41

La tabla 2 muestra el informe financiero durante los últimos 3 trimestres de la empresa, la cual representa el crecimiento y progreso de las ventas, así como también el incremento de las pérdidas económicas de la empresa. Fuente: Departamento de ventas N.M INVERSIONES.

D.4. Matriz de decisiones

La bodega de almacenamiento no cuenta con la temperatura requerida por el producto para conservar la calidad y el tiempo de vida del huevo, por lo que se presentan las posibles soluciones para solucionar el problema:

D.4.1. Definición de soluciones

- **Solución 1:** Mantener la temperatura normal con ventiladores de techo en la bodega de almacenamiento y reducir el riesgo de pérdidas causada por los cambios de temperatura.
- **Solución 2:** Implementar sensores de temperatura LM35 y aire acondicionado en la bodega de almacenamiento para mantener la calidad de vida del huevo.
- **Solución 3:** Remodelación de infraestructura en la bodega de almacenamiento, obteniendo más acceso al aire natural y evitar la descomposición del huevo.

Tabla 3

Comparación de soluciones

Aspectos	Solución 1	Solución 2	Solución 3
Innovación	0	1	0
Costos	1	0	0
Factibilidad	0	1	1
Instalación	1	1	0
practicidad	1	1	0
Ponderación	3	4	1

Mejor elección	Implementar sensores de temperatura y aire acondicionado
Ponderación obtenida	4

La tabla 3 es un cuadro comparativo de las posibles soluciones que N.M INVERSIONES podría implementar para solucionar la problemática de las condiciones climáticas dentro de la bodega. Fuente: Autoría propia.

D.4.2 Análisis de resultados

Como se puede observar en la tabla de comparación de soluciones el resultado obtenido es la solución 2, siendo más competente para su implementación

en la bodega de almacenamiento y así lograr la satisfacción del cliente, así como el progreso y desarrollo innovador de la empresa.

D.4.3 Solución a través de sensores de temperatura LM35

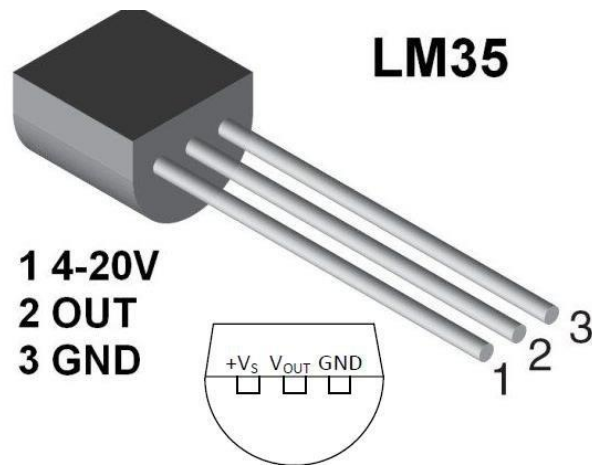
Implementar sensores de temperatura LM35 en puntos estratégicos de la bodega que servirán para regular la condición climática, el cual estará programado para su activación cuando la temperatura pase los 27°C, ya que en Guatemala el rango de temperatura ambiente oscila entre los 13°C y 27°C³ que requiere el huevo para ser almacenado y se pueda conservar su calidad de vida por mayor tiempo sin ser refrigerado.

Los sensores de temperatura LM35 están conformados por las siguientes características principales⁴:

- Resolución de 10mV por cada grado centígrado.
- Se puede alimentar con 4 Vdc hasta 20 Vdc.
- Salida analógica.
- 3 pines, GND, VCC y Vout.
- Requiere calibración.
- Precisión de $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$.
- Calibrado para medir °C (grados celsius).
- Corriente en funcionamiento: 60 μA .
- Empaquetados comunes: TO-CAN, TO-220, TO-92, SOIC8.

³ <https://es.weatherspark.com/y/11693/Clima-promedio-en-Ciudad-de-Guatemala-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Ciudad%20de%20Guatemala%2C%20la,m%C3%A1s%20de%2029%20%C2%B0C.>

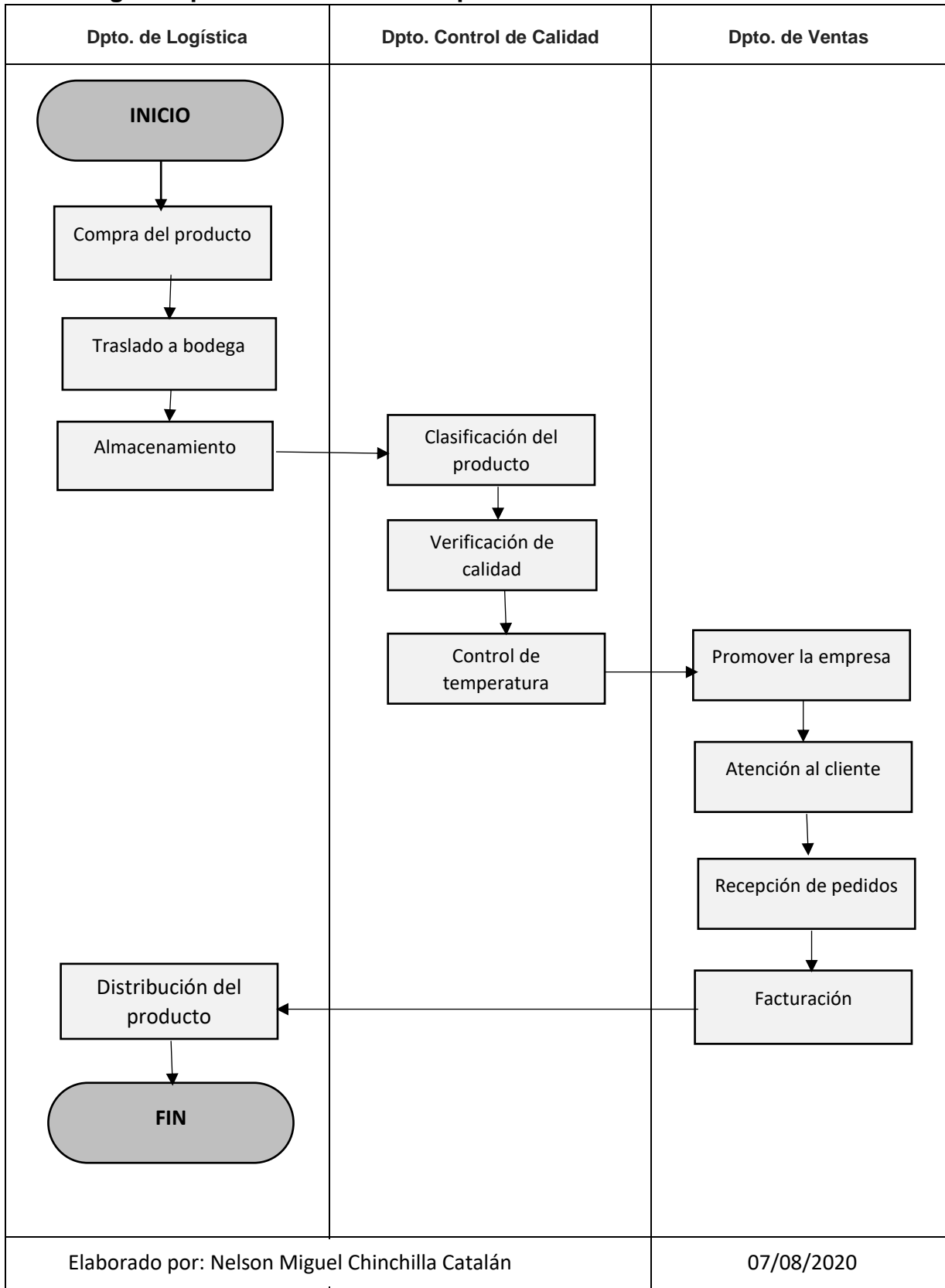
⁴ <https://actualidadtecnologica.com/lm35/>



El sensor de temperatura LM35 tiene TRES pines a saber. Uno para tierra, otro para suministro de voltaje que normalmente varía de 4V a 20V conectado al pin de fuente de voltaje del mbed, y un pin Vout conectado a uno de los pines del mbed (o cualquier otro microcontrolador)⁵.

⁵ https://www.researchgate.net/figure/LM35-Temperature-Sensor-With-Pinouts-2-LM35-has-THREE-pins-viz-one-for-ground-one_fig3_330116999

D.4.4 Diagrama para activación de temperatura



E. FACTIBILIDAD TÉCNICA

E.1. Hardware

Tabla 4

Descripción de Hardware

Componentes	Descripción
Placa de programación Arduino uno	Es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P y desarrollado por Arduino.cc La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos. La placa tiene 14 pines digitales, 6 pines analógicos y programables con el Arduino IDE (Entorno de desarrollo integrado) a través de un cable USB tipo B. ³ Puede ser alimentado por el cable USB o por una batería externa de 9 voltios, aunque acepta voltajes entre 7 y 20 voltios. ⁶ Protocolos: UART (recepción-transmisión asincrónica universal), SPI, I2C
Sensor de temperatura LM35	El LM35 es un circuito electrónico sensor que puede medir temperatura. Su salida es analógica, es decir, te proporciona un voltaje proporcional a la temperatura. El sensor tiene un rango desde -55°C a 150°C. Su popularidad se debe a la facilidad con la que se puede medir la temperatura. Incluso no es necesario de un microprocesador o microcontrolador para medir la temperatura. Dado que el sensor LM35 es analógico, basta con medir con un multímetro, el voltaje a salida del sensor. ⁷
Módulo wi-fi ESP8266	ESP8266 es un chip altamente integrado diseñado para las necesidades de un nuevo mundo conectado. Ofrece una solución de red Wi-Fi completa y autónoma, lo que le permite alojar la aplicación o descargar todas las funciones de red Wi-Fi de otro procesador de aplicaciones. ESP8266 tiene potentes capacidades de procesamiento y almacenamiento a bordo que le permiten integrarse con los sensores y otros dispositivos específicos de la aplicación a través de sus GPIO con un desarrollo mínimo inicial y una carga mínima durante el tiempo de ejecución. Su alto grado de integración en el chip permite un mínimo de circuitos externos, y toda la solución, incluido el módulo frontal, está diseñada para ocupar un área de PCB mínima. ⁸ Protocolos integrado TCP / IP, 802.11 b / g / n ⁹
Aire acondicionado mini Split Lennox	Es un equipo de aire acondicionado para climatización de áreas individuales. Capacidades desde 10,000 BTU/HR hasta 60,000 BTU/HR, para cubrir un área máxima de hasta 110 metros cuadrados con una sola unidad. Operan con un suministro eléctrico de 220v. ¹⁰

⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno

⁷ <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/lm35/>

⁸ <https://www.teslaelectronic.com.pe/producto/modulo-esp8266-serial-wifi/>

⁹ <https://www.steren.com.gt/modulo-wi-fi.html>

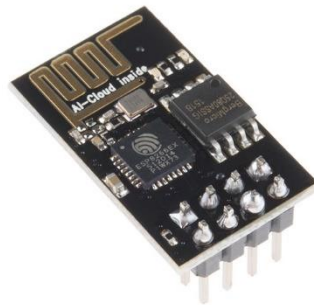
¹⁰ <https://airetec.com.gt/aire-acondicionado-comercial-guatemala/>

Aire acondicionado mini Split Premium	Aire acondicionado tipo mini Split de 18,000 BTU con calefacción *hasta 20 metros cuadrados ¹¹
Canaleta de PVC	Canaleta de PVC rígido antifiama, con adhesivo de alta calidad, de 2 m de largo, diseñada para proteger cableado o alambrado en instalaciones eléctricas, de voz o datos, en color gris. ¹²
Cinta de aislar	Cinta de aislar de PVC color negro, ideal para instalaciones eléctricas por su gran elasticidad y adhesivo de alta calidad, resistente a temperaturas altas y humedad. ¹³
Cable estañado para conexiones, calibre 22 AWG	Cable estañado para conexiones, color negro, calibre 22 AWG, útil para conexión de circuitos eléctricos y electrónicos. ¹⁴

La tabla 4 muestra los componentes a utilizar para la instalación de sensores de temperatura LM35 y sistema de aire acondicionado.



Placa de programación
Arduino Uno



Modulo Wi-Fi



Sensor de temperature
LM35



Aire acondicionado Lennox



Cinta de aislar



Canaleta de PVC

¹¹ <https://laincreibleabm.com.gt/inicio/449-aire-acondicionado-y-calefaccion-18000-btu-tipo-minisplit-marca-premium.html>

¹² <https://www.steren.com.gt/canaleta-de-pvc-chica-de-2-m.html>

¹³ <https://www.steren.com.gt/cinta-de-aislar.html>

¹⁴ <https://www.steren.com.gt/cable-esta-ado-para-conexiones-en-color-negro-calibre-22-awg.html>



Cable estañado calibre
22 AWG

Figura 11. Elementos de Instalación para Arduino Uno, sensores de temperatura y aire acondicionado. Fuente: Steren

E.2 Software

Tabla 5

Descripción de Software

Software	Descripción
Sistema operativo Windows 10	Sistema operativo de Microsoft, con el que ya cuenta la computadora de N.M. INVERSIONES Este sistema funciona con pantalla táctil, como las de tabletas y teléfonos inteligentes, pero también en computadoras clásicas por medio de un ratón y un teclado. ¹⁵
Arduino 1.8.13	El software Arduino (IDE) de código abierto facilita la escritura de código y su carga en la placa. Funciona en Windows, Mac OS X y Linux. El entorno está escrito en Java y basado en Processing y otro software de código abierto. Este software se puede utilizar con cualquier placa Arduino. ¹⁶

La tabla 5 describe el software del sistema Arduino Uno que será utilizado en los sensores de temperatura y aire acondicionado.

¹⁵ Microsoft, 2020. Ref: <https://www.microsoft.com/es-es/windows>

¹⁶ <https://www.arduino.cc/en/main/software>

E.3. Diagrama de red

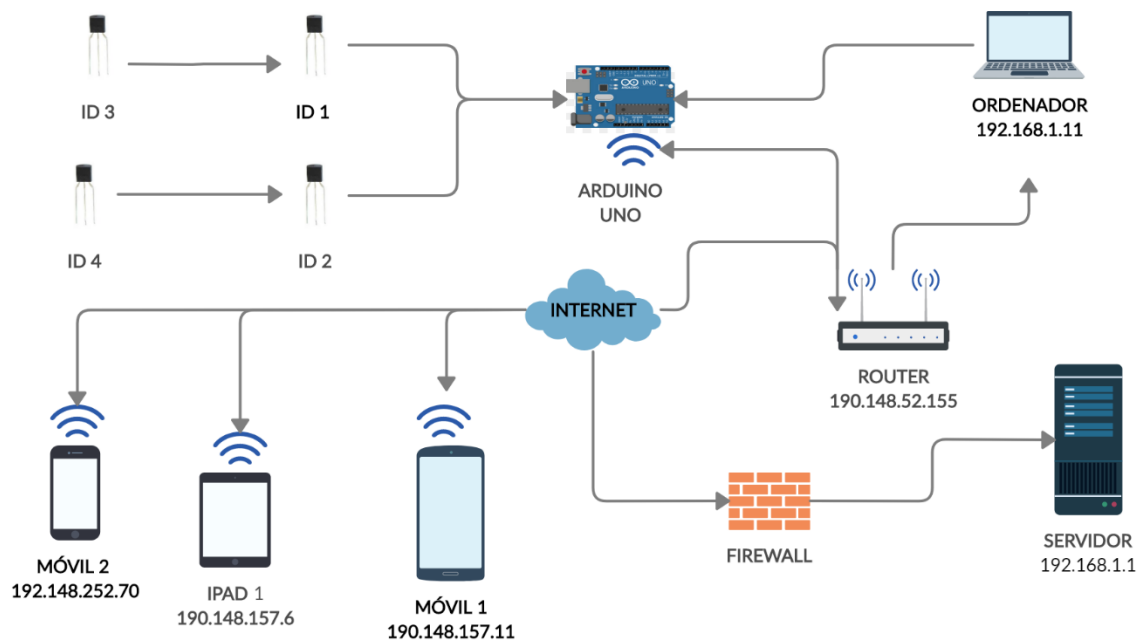


Figura 12. Diagrama de red del funcionamiento del sistema Arduino Uno que será utilizado en los sensores de temperatura y aire acondicionado. Fuente: Creately¹⁷

¹⁷ <https://app.creately.com/>

E.4. Protocolos

Tabla 6

Protocolos utilizados

Protocolo	Descripción
MQTT	El funcionamiento del MQTT es un servicio de mensajería push con patrón publicador/suscriptor (pub-sub). En este tipo de infraestructuras los clientes se conectan con un servidor central denominado bróker. Para filtrar los mensajes que son enviados a cada cliente, los mensajes se disponen en topics organizados jerárquicamente. ¹⁸
FTP	Es un Protocolo de transferencia de archivos (FTP) es un método rudimentario para trasladar archivos de una ubicación en la red a otra. FTP funciona con un modelo de cliente y servidor. Los archivos se suben desde un cliente FTP a un servidor FTP donde una aplicación o cliente pueden accederlos. ¹⁹
IEEE 802.11	Es un estándar establecido por la IEEE ("Institute of Electrical and electronics Engineers") Wii en el cual según el estándar que corresponda se relaciona una velocidad de transmisión de datos.
IPv4	Encargado de dirigir y encaminar los paquetes en la red. Funciona en la capa de red
TCP	Permite la transferencia de datos entre los sistemas finales y los hosts, cuantos datos enviar, a qué velocidad y hacia dónde. Funciona en la capa de transporte
HTTPS	Es un protocolo seguro, utilizado para crear un canal cifrado entre el cliente y servidor basado en SSL/TLS. Funciona en la capa de aplicación.
TLS	Protocolo que proporciona comunicaciones seguras por una red con internet. Funciona en la capa de transporte. ²⁰

¹⁸ <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo-iot/>

¹⁹ <https://blog.ipswitch.com/es/qu%C3%A9-es-el-protocolo-de-transferencia-de-archivos-ftp>

²⁰ <https://es.godaddy.com/blog/diferencia-entre-http-y-https/>

E.6. Seguridad

E.6.1. Seguridad lógica

Tabla 7

Seguridad lógica para uso del sistema


Acceso restringido	Crear accesos y asignar usuarios al personal designado para el control y manejo del software.
Protocolo HTTPS	Utilizar los protocolos HTTPS y TLS para proporcionar una comunicación segura entre el personal de N.M. INVERSIONES.
FIREWALL	Es importante hacer uso del ya instalado FIREWALL ya instalado en N.M. INVERSIONES, proteger el servidor de acceso a personas no autorizadas.

La tabla 7 describe las medidas de seguridad para proteger la información almacenada por la placa de programación Arduino Uno. Fuente: elaboración propia

E.6.2. Seguridad física

Tabla 8

Seguridad física del sistema Arduino Uno

<p>Arduino Uno y ordenador – ups</p> 	La placa de programación Arduino Uno y el ordenador deben de estar conectados en todo momento al UPS para evitar que una falla eléctrica desactive los sensores de temperatura y aire acondicionado.
--	--

La tabla 8 describe cómo se deben resguardar los equipos para evitar pérdida de información. Fuente: elaboración propia

F. FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

Para administrar este Proyecto, previo a su Instalación se contratará el servicio de soporte técnico y asesoría de la empresa Airetec para que capaciten al personal de N.M. INVERSIONES para el funcionamiento del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura que se utilizaran en las bodegas de almacenamiento, este soporte se llevará a cabo durante 2 meses.

Tabla 9

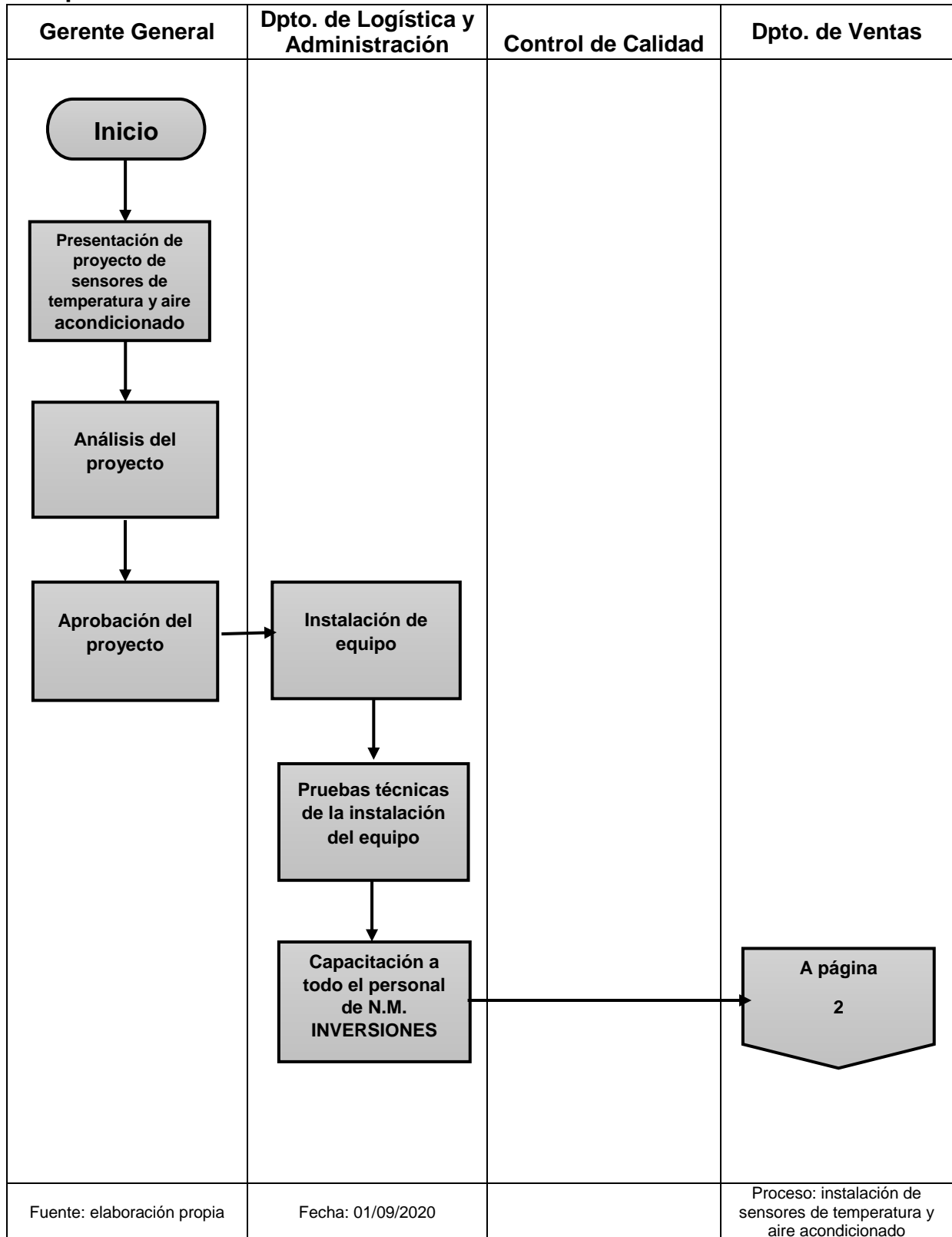
Departamentos comprometidos en la implementación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.

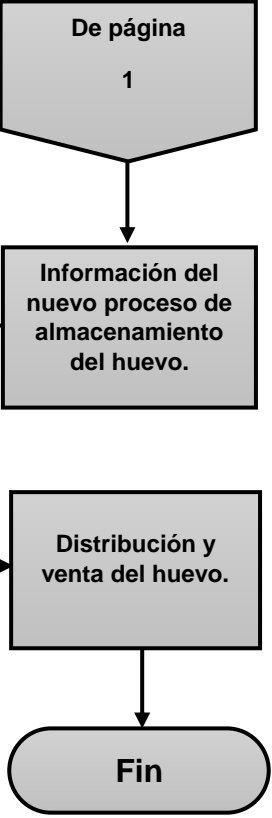
No.	Responsable	Descripción
1	Gerente General	Realiza la aprobación de instalación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.
2	Dpto. de Logística y Administración	Recibirá capacitación sobre el uso y manejo del uso del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura, para el almacenamiento del huevo.
3	Control de Calidad	Garantizará la calidad del producto.
4	Dpto. de Ventas	Se notificará del nuevo proceso para el registro de ingreso y salida del huevo de la bodega de almacenamiento.

La tabla 9 muestra las funciones de los departamentos de N.M. INVERSIONES para el uso y manejo del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura. Fuente: elaboración propia.

Se asignará al departamento de logística y administración el acceso al sistema de programación para el manejo y control del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.

F.1 Proceso de instalación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura.



Gerente General	Dpto. de Logística y Administración	Control de Calidad	Dpto. de Ventas
		<p data-bbox="849 558 1105 722">Garantiza la calidad del producto</p>	 <pre> graph TD A[De página 1] --> B[Información del nuevo proceso de almacenamiento del huevo.] B --> C[Distribución y venta del huevo.] C --> D([Fin]) E[Garantiza la calidad del producto] --> B E --> C </pre> <p>The flowchart in the 'Dpto. de Ventas' column illustrates a process flow. It begins with a pentagon-shaped start node labeled 'De página 1'. An arrow points down to a rectangular process box 'Información del nuevo proceso de almacenamiento del huevo.'. From this box, an arrow points left to a rectangular box 'Garantiza la calidad del producto' located in the 'Control de Calidad' column. From the 'Garantiza la calidad del producto' box, an arrow points right to a rectangular process box 'Distribución y venta del huevo.' in the 'Dpto. de Ventas' column. Finally, an arrow points down from 'Distribución y venta del huevo.' to an oval-shaped end node labeled 'Fin'.</p>
Fuente: elaboración propia	Fecha: 01/09/2020		Proceso: instalación de sensores de temperatura y aire acondicionado

F.2. Puestos involucrados en el proceso

A continuación, se presentan los puestos que estarán en el proceso de implementación y desarrollo del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura en la bodega de almacenamiento de N.M. INVERSIONES.

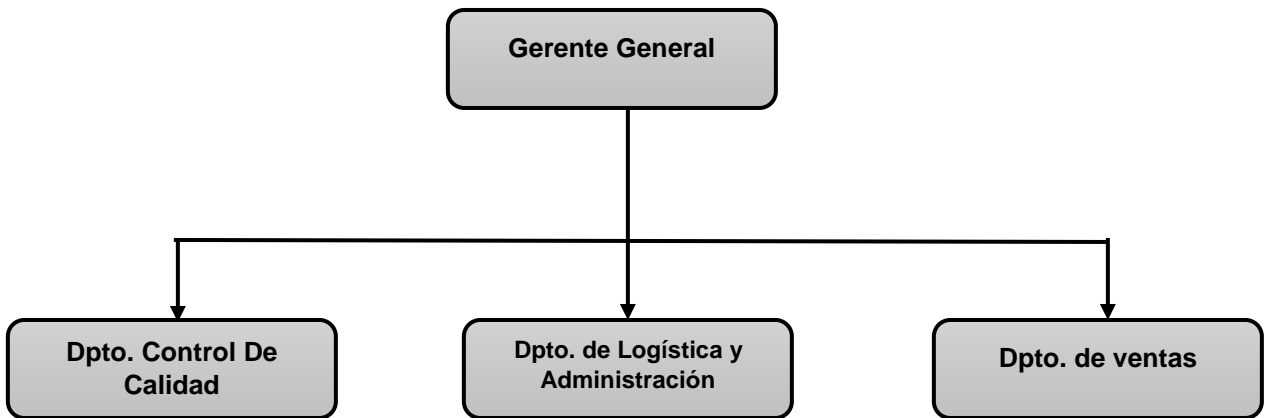


Figura 13. Puestos involucrados en la implementación y desarrollo del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura. Fuente: Recursos Humanos.

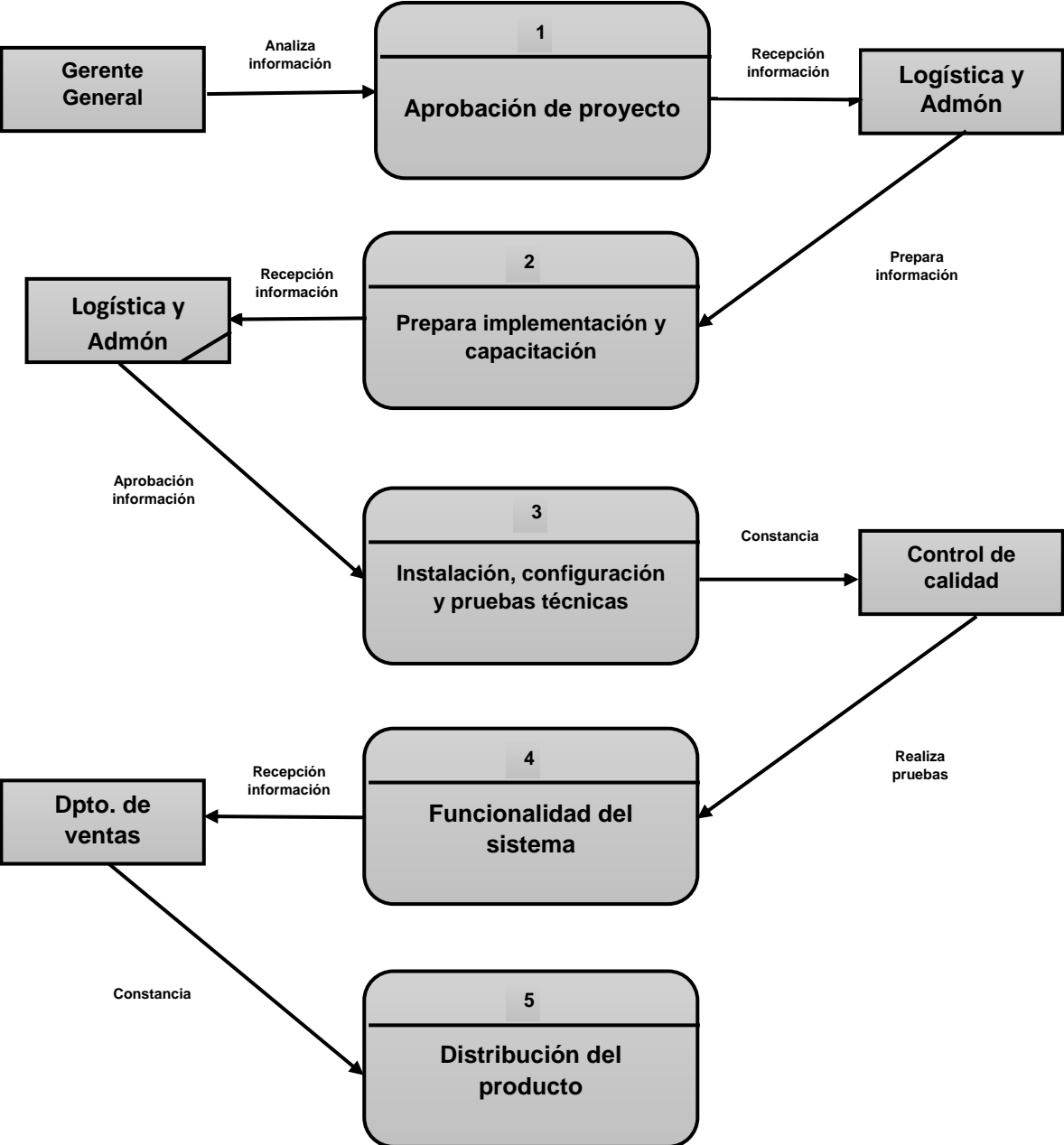
No se realizará ninguna contratación para el control del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura, ya que el personal de N.M. INVERSIONES fue capacitado para el uso del equipo instalado en la bodega de almacenamiento.

G. FACTIBILIDAD OPERATIVA

G.1. Implementación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura

Una vez aprobada la solución de implementar un sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura que serán controlados por una placa de programación Arduino Uno, se presenta a través de un diagrama el plan de implementación, especificando actividades y responsabilidades, así como los tiempos estimados en cada actividad.

Diagrama DFD 0



Fuente: Elaboración propia

Descripción del diagrama 0:

El gerente general aprueba el proyecto para climatización en bodegas de N.M INVERSIONES, y solicita al departamento de logística y administración la instalación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura que serán controlados por placa de programación Arduino Uno, así como la capacitación para el personal que estará a cargo del uso de dicho sistema, al ser instalado el departamento de control de calidad confirma su funcionalidad e informa al departamento de ventas cómo se realizará la distribución del huevo.

Elementos del diagrama

Datos:

- Información de la solución propuesta
- Detalles de implementación
- Detalles de funcionalidad

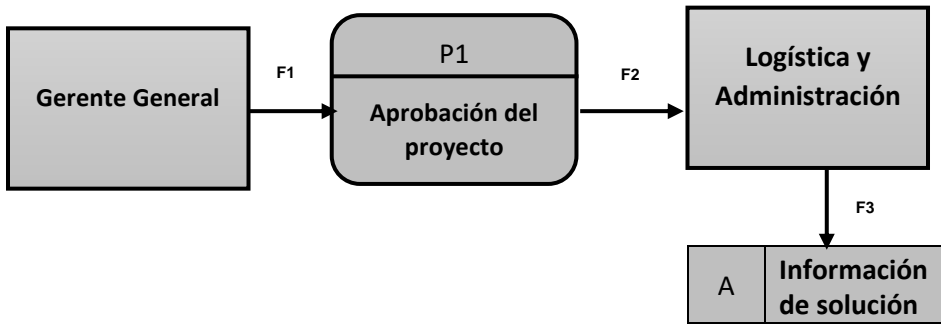
Encargados:

- Gerente general
- Logística y administración
- Control de calidad
- Departamento de ventas

Procesos o procedimientos:

- Aprobación de proyecto
- Implementación y capacitación
- Instalación, configuración y pruebas técnicas
- Funcionalidad del sistema
- Distribución del producto

Proceso 1: Aprobación de proyecto



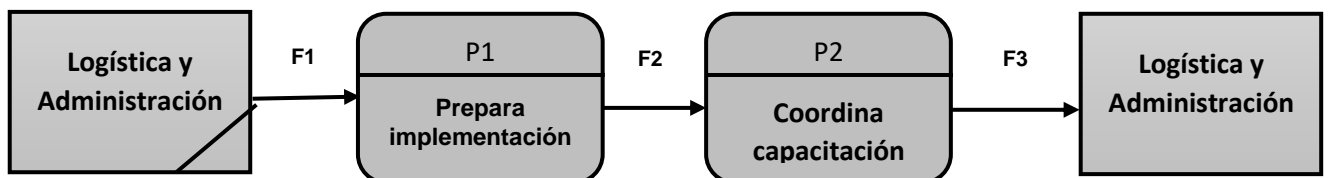
Descripción:

F1= Aprobación del proyecto.

F2= Almacena información de la solución brindada.

F3= Información de solución.

Proceso 2: Implementación y Capacitación



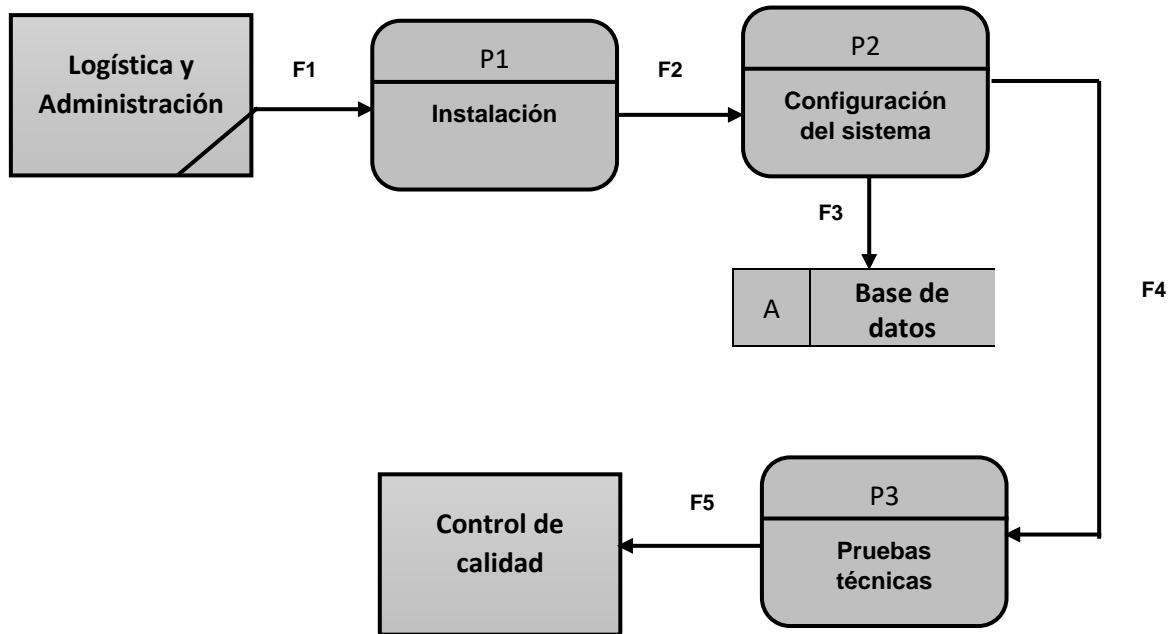
Descripción:

F1= Prepara implementación para instalación del equipo.

F2= Coordina capacitación con la empresa que brindara el soporte técnico.

F3= Recibe instrucciones del proceso de instalación y capacitación.

Proceso 3: Instalación y configuración



Descripción:

F1= Inicia proceso de instalación del equipo.

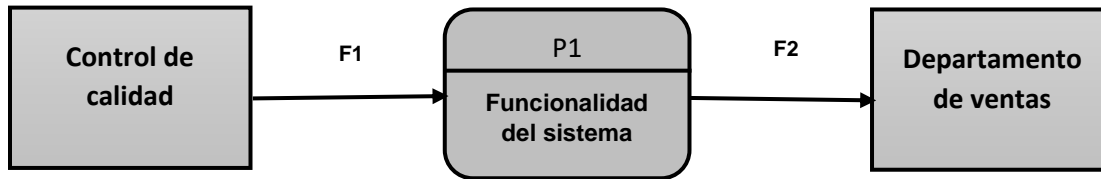
F2= configuración de equipos y del sistema.

F3= almacenamiento de información, sensores de temperatura LM35 y Arduino Uno

F4= Pruebas de funcionalidad del sistema.

F5= Se asegura que los servicios solicitados cumplan con las características requeridas.

Proceso 4: Funcionalidad del sistema sensores de temperatura LM35, aire acondicionado y placa de programación Arduino Uno

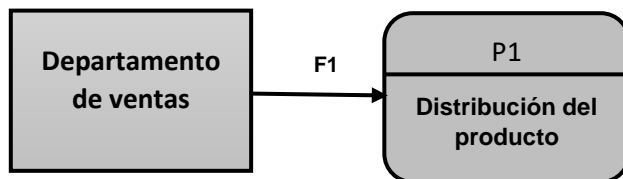


Descripción:

F1= Se asegura que los servicios requeridos cuenten con las características requeridas.

F2= Informa al departamento de ventas cómo se realizará el almacenamiento del huevo.

Proceso 5: Distribución del producto.



Descripción:

F1= responsable de la venta y distribución del huevo.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Gantt

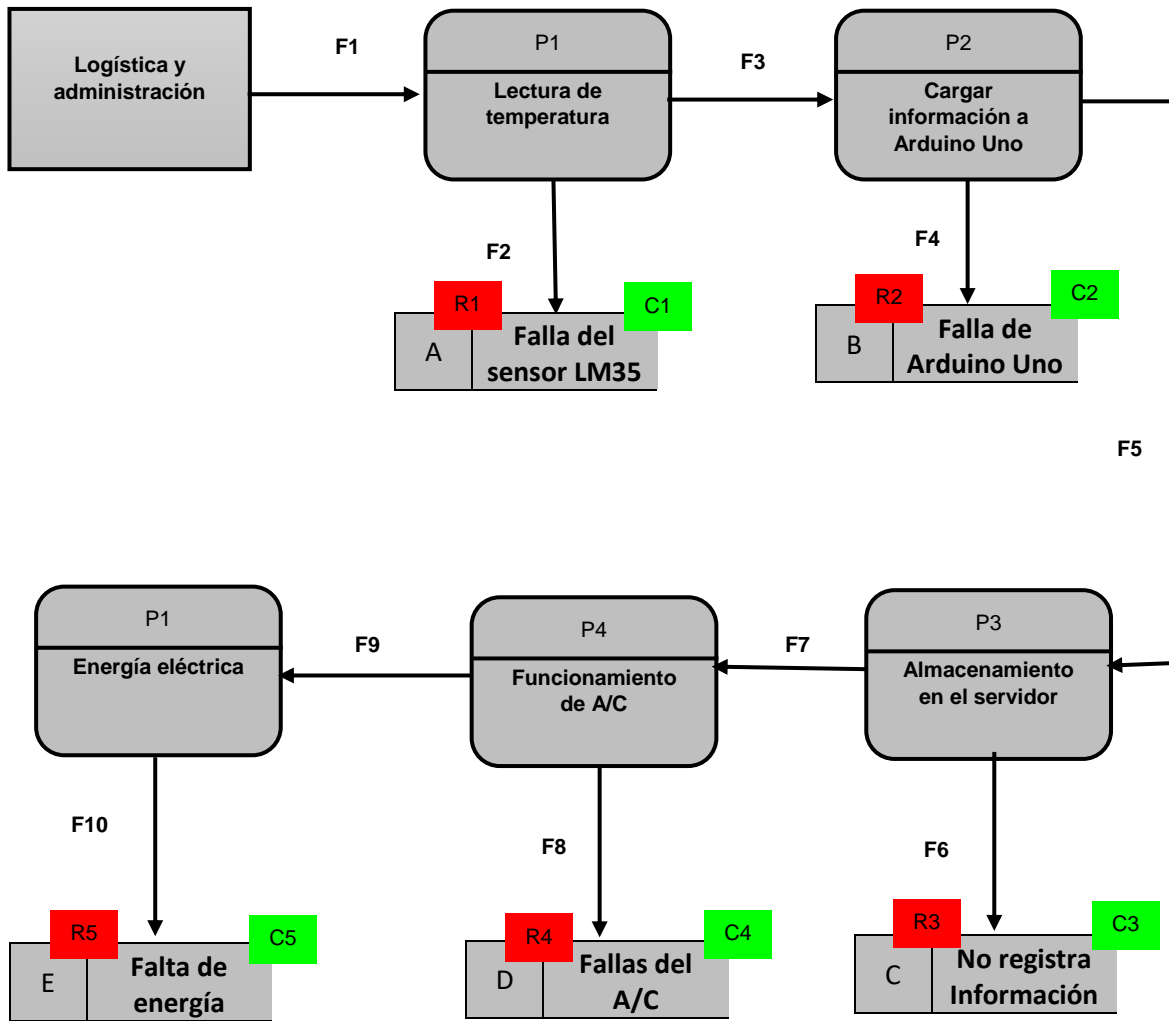
Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Tiempo
A	Aprobación de proyecto	Ninguno	B	1
B	Prepara implementación y capacitación	A	C	2
C	Instalación, configuración y pruebas técnicas	C	D	3
D	Funcionalidad del sistema	C	Ninguno	2

Tiempo en semanas								
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8
A	X							
B		X	X					
C				X	X	X		
D							X	X

Fuente: Elaboración propia

G.2. Planes de contingencia

Proceso: funcionalidad del sistema de sensores de temperatura y aire acondicionado controlado a través de placa de programación Arduino Uno.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10**Análisis de riesgo y controles**

Paso	Riesgo	Tipo	Descripción
P1	Riesgo 1	Crítico	Falla en la toma de temperatura por sensor LM35
P2	Riesgo 2	Crítico	Falla de Arduino Uno
P3	Riesgo 3	Leve	El servidor no registra información
P4	Riesgo 4	Crítico	Falla en el funcionamiento de A/C
P5	Riesgo 5	Crítico	Falta de energía eléctrica
	Control	Tipo	
P1	Control 1	Preventivo	Mantenimiento constante del equipo
P2	Control 2	Preventivo	Verificación del funcionamiento y mantenimiento de Arduino Uno
P3	Control 3	Preventivo	verificar constantemente la información del servidor
P4	Control 4	Correctivo	Activación de segundo A/C
P5	Control 5	Correctivo	Activación de planta generadora de energía

La tabla 10 describe los riesgos que puede causar las fallas del equipo, así como los controles que se deben llevar a cabo con el uso del sistema. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11**Rastreo de Auditoría**

Paso del Sistema	P1	P2	P3	P4	P5
Punto de Riesgo	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5
Punto de Control	C1	C2	C3	C4	C5

La tabla 11 muestra los pasos para lectura de temperatura haciendo uso de los sensores LM35 que serán controlados por la placa de programación Arduino uno, así como los posibles riesgos y controles que pudiera presentar el equipo y sistema. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Análisis de contingencia

Paso	Descripción	Contingencia	Solución
P1	Falla en la toma de Temperatura por sensor LM35	El sensor de temperatura LM35 puede no estar recibiendo de forma adecuada la lectura de temperatura, esto provoca riesgos para la vida del huevo.	Mantenimiento constante del equipo para evitar fallas en lectura de temperatura
P2	Falla de Arduino Uno	Debido a una falla en la placa de programación Arduino Uno el aire acondicionado no se activará y los sensores de temperatura no realizarán su función, lo cual provocará un riesgo para el producto almacenado en la bodega.	verificación constante de funcionamiento de placa de programación Arduino Uno y mantenimiento del mismo.
P3	El servidor no registra información	Cuando el servidor no registra información, no enviará notificación de activación y desactivación al personal encargado del control y manejo del equipo.	constantemente verificar el funcionamiento del servidor para el almacenamiento de la información
P4	Falla en el funcionamiento de A/C	Si el aire acondicionado presenta fallas no podrá general la temperatura adecuada que requiere la bodega de almacenamiento y mantener la calidad del huevo por mayor tiempo.	Activación de un segundo aire acondicionado que se encontrará en reserva
P5	Falta de energía eléctrica	Es la encargada de generar energía eléctrica para todo el equipo, si existe un fallo no funcionara el equipo en las bodegas de almacenamiento.	Activación de planta generadora de energía.

La tabla 12 describe los posibles riesgos y soluciones que pueden llevarse a cabo en cada situación.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Tabla de llamadas

Prioridad	Encargado	Puesto	No. Teléfono	Correo electrónico
1	Javier Chinchilla	Logística y admón	5526-3270	javierch96@gmail.com
2	Carlos Chinchilla	Control de calidad	5230-1275	carlosen65@gmail.com
3	Nelson Chinchilla	Ventas	4267-2477	nelsoncc89@gmail.com

La tabla 13 registra el personal encargado de brindar apoyo en caso de una falla técnica. Fuente: Elaboración propia.

H. FACTIBILIDAD LEGAL

H.1. Ley General De Telecomunicaciones en Guatemala

Según el **Artículo 3** de la Ley General De Telecomunicaciones decreto 94-96 reformado según decreto 115-97 del Congreso de la República, el equipo utilizado para el sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura que serán controlados por una placa de programación Arduino Uno, cumple con los estándares reconocidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU).

Según los **Artículos 64 y 66** de la Ley General De Telecomunicaciones decreto 94-96 reformado según decreto 115-97 del Congreso de la República, la frecuencia que se utilizará por la placa de programación Arduino Uno en N.M. INVERSIONES, no infringe la ley.

Según **Artículo 67** de la Ley General De Telecomunicaciones decreto 94-96 reformado según decreto 115-97 del Congreso de la República, la frecuencia que se utilizará por la placa de programación Arduino uno se rige a las normas establecidas en el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.²¹

Fundamentado en la Ley General De Telecomunicaciones, la implementación de la placa de programación Arduino Uno, utilizada por la empresa

²¹ [https://www.palermo.edu/cele/pdf/Regulaciones/GuatemalaLeDTelecomunicaciones\(1996\).pdf](https://www.palermo.edu/cele/pdf/Regulaciones/GuatemalaLeDTelecomunicaciones(1996).pdf)

N.M. INVERSIONES es factible ya que no tiene prohibición alguna que evite su instalación, según el ordenamiento jurídico vigente.

H.2. Leyes ambientales

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente 5 de diciembre de 1986 (Decreto No. 68-86)

Según **Artículo 14**: Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:

- a)** Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes;
- b)** Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera;
- c)** Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera;
- d)** Regular la existencia de lugares que provocan emanaciones;
- e)** Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos;
- f)** Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica;
- g)** Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica²²

Acuerdo Gubernativo No. 8-2011

Según **Artículo 1**: Objeto. El presente reglamento tiene por objeto establecer los límites y los mecanismos de control para la exposición de la población en general y los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones no ionizantes, cuya frecuencia no sea mayor que trescientos giga Hertz (300 GHz), provenientes de las fuentes que emiten estas radiaciones.

²² http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/guatemala/guatemala_1986.pdf

Según **Artículo 2:** **Ámbito de aplicación.** Son sujetos de cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, toda persona individual o jurídica, pública o privada que por la naturaleza u objeto de sus actividades utilice fuentes que emitan radiaciones no ionizantes; cuya frecuencia no sea mayor que trescientos giga Hertz (300 GHz) y que expone a la población en general y a los trabajadores ocupacionalmente expuestos.²³

H.3. Reciclaje

Se contará con el servicio de Recalca para la recolección del equipo electrónico que sea parte de los desechos de N.M INVERSIONES , con el objetivo de convertir residuos en nuevos productos o en materia prima para su posterior utilización, y así contribuir con el medio ambiente, el reciclaje y evitar la contaminación ambiental.²⁴

I. FACTIBILIDAD FINANCIERA

En las siguientes tablas se presentan los costos detallados para la implementación de sensores de temperatura y sistema de aire acondicionado que serán controlados por una placa de programación Arduino uno, para climatización de bodega en la empresa N.M. INVERSIONES. (Ramazzini De Orozco, 2014)

HARDWARE				
No.	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1	Placa de programación Arduino uno	1	Q130.01	Q130.01
2	Modulo Wi-Fi	1	Q55.00	Q55.00
3	Arnés USB 2.0 dorado de 1.8 mts	1	Q37.00	Q37.00
4	Juego de 80 cables de 15 cms	1	Q34.00	Q34.00
5	Alambre p/conexiones estañado negro	32	Q2.00	Q64.00
6	Cinta de aislar de PVC negra	1	Q9.00	Q9.00
7	Canaleta de PVC rígida c/adhesivo 17*14MM, 2M	8	Q39.01	Q312.08
8	Thermofit negro 1/8 3.2MM	1	Q3.00	Q3.00
9	Mini Split estándar, capacidad 18,000 BTU, Lennox	2	Q3,610.00	Q7,220.00
10	Sensores de temperatura LM35	4	Q20.00	Q160.00
		Totales	Q3,939.02	Q8,024.09

²³ <https://www.mspas.gob.gt/images/files/saludambiente/regulacionesvigentes/CalidadAmbienta/ACUERD8-2011.PDF>

²⁴ https://www.recelca.com/es_GT/

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN					
No.	Descripción	Sueldo	Días	Horas	Costo
1	Jefe de logística y administración	Q3500.00	12	3	Q525.00
2	Técnico	Q1500.00	12	3	Q1,500.00
3	Programador	Q1800.00	6	3	Q1,800.00
Totales					Q3,825.00

CAPACITACIÓN Y SOPORTE TÉCNICO		
No.	Descripción	Precio
1	Soporte técnico y asesoría de la empresa Airetec por un día	Q250.00
Totales		Q250.00

MANTENIMIENTO SEMESTRAL		
No.	Descripción	Costo
1	Mantenimiento Airetec	Q650.00
Totales		Q650.00

Fuente: Elaboración propia

Costo total unificado

En la presente tabla se presentan los costos y gastos para la implementación de sensores de temperatura y sistema de aire acondicionado que serán controlados por una placa de programación Arduino uno, para climatización de bodega en la empresa N.M. INVERSIONES, y su posterior operación y mantenimiento.

COSTO TOTAL		
No.	Descripción	Precio
1	Hardware	Q8,024.08
2	Instalación y Programación	Q5,250.00
3	Capacitación	Q250.00
Total de costos de inversión		Q13,524.08
4	Mantenimiento semestral	Q650.00
Total de costos de operación		Q650.00

Fuente: Elaboración propia

I.1 Costos – Beneficios

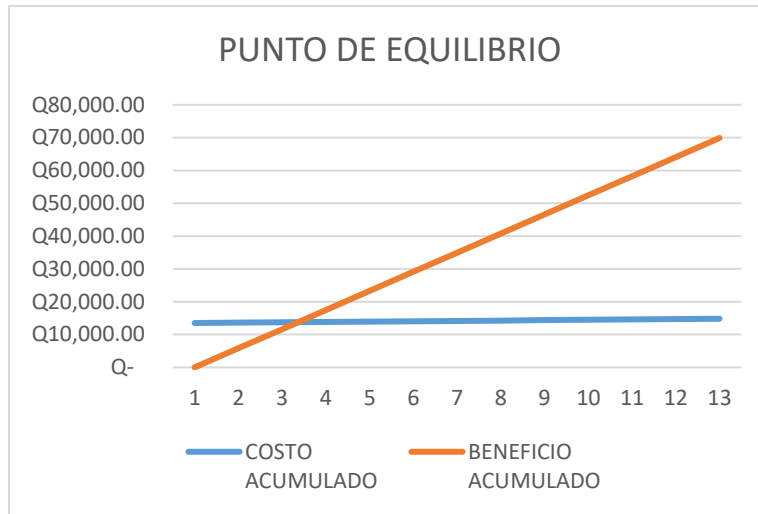
Se demuestra el retorno de la inversión según lo estimado, lo cual ayudará a la empresa N.M. INVERSIONES a reducir los costos actuales.

I.1.1 Costos – Beneficio esperado

Periodo mes	Costo	Costo acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad
0	Q 13,524.08	Q 13,524.08	Q -	Q -	-Q 13,524.08
1	Q 108.33	Q 13,632.41	Q 5,825.00	Q 5,825.00	-Q 7,807.41
2	Q 108.33	Q 13,740.74	Q 5,825.00	Q 11,650.00	-Q 2,090.74
3	Q 108.33	Q 13,849.07	Q 5,825.00	Q 17,475.00	Q 3,625.93
4	Q 108.33	Q 13,957.40	Q 5,825.00	Q 23,300.00	Q 9,342.60
5	Q 108.33	Q 14,065.73	Q 5,825.00	Q 29,125.00	Q 15,059.27
6	Q 108.33	Q 14,174.06	Q 5,825.00	Q 34,950.00	Q 20,775.94
7	Q 108.33	Q 14,282.39	Q 5,825.00	Q 40,775.00	Q 26,492.61
8	Q 108.33	Q 14,390.72	Q 5,825.00	Q 46,600.00	Q 32,209.28
9	Q 108.33	Q 14,499.05	Q 5,825.00	Q 52,425.00	Q 37,925.95
10	Q 108.33	Q 14,607.38	Q 5,825.00	Q 58,250.00	Q 43,642.62
11	Q 108.33	Q 14,715.71	Q 5,825.00	Q 64,075.00	Q 49,359.29
12	Q 108.33	Q 14,824.04	Q 5,825.00	Q 69,900.00	Q 55,075.96

Tasa promedio ponderado	12.48%
Tasa de inflación	1.97%
Tasa de riesgo de negocio	25%
TREMA	39.45%

TIR	72.29%
VAN	Q. 322.91



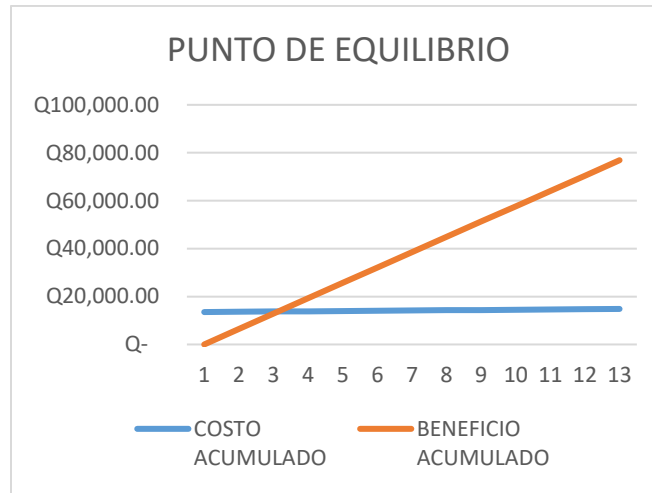
Fuente: Elaboración propia

I.1.2 Costos – Beneficio optimista

Período mes	Costo	Costo acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad
0	Q 13,524.08	Q 13,524.08	Q -	Q -	-Q 13,524.08
1	Q 108.33	Q 13,632.41	Q 6,407.50	Q 6,407.50	-Q 7,224.91
2	Q 108.33	Q 13,740.74	Q 6,407.50	Q 12,815.00	-Q 925.74
3	Q 108.33	Q 13,849.07	Q 6,407.50	Q 19,222.50	Q 5,373.43
4	Q 108.33	Q 13,957.40	Q 6,407.50	Q 25,630.00	Q 11,672.60
5	Q 108.33	Q 14,065.73	Q 6,407.50	Q 32,037.50	Q 17,971.77
6	Q 108.33	Q 14,174.06	Q 6,407.50	Q 38,445.00	Q 24,270.94
7	Q 108.33	Q 14,282.39	Q 6,407.50	Q 44,852.50	Q 30,570.11
8	Q 108.33	Q 14,390.72	Q 6,407.50	Q 51,260.00	Q 36,869.28
9	Q 108.33	Q 14,499.05	Q 6,407.50	Q 57,667.50	Q 43,168.45
10	Q 108.33	Q 14,607.38	Q 6,407.50	Q 64,075.00	Q 49,467.62
11	Q 108.33	Q 14,715.71	Q 6,407.50	Q 70,482.50	Q 55,766.79
12	Q 108.33	Q 14,824.04	Q 6,407.50	Q 76,890.00	Q 62,065.96

Tasa promedio ponderado	12.48%
Tasa de inflación	1.97%
Tasa de riesgo de negocio	25%
TREMA	39.45%

TIR	87%
VAN	Q 5,199.35



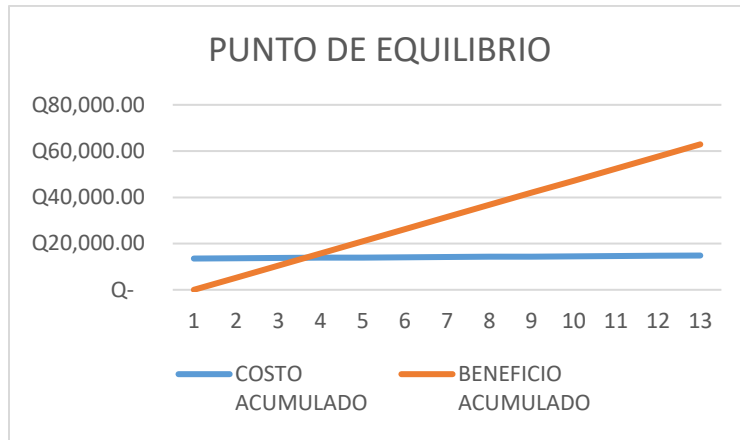
Fuente: Elaboración propia

I.1.3 Costos – Beneficio pesimista

Período mes	Costo	Costo acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad
0	Q 13,524.08	Q 13,524.08	Q -	Q -	-Q 13,524.08
1	Q 108.33	Q 13,632.41	Q 5,242.50	Q 5,242.50	-Q 8,389.91
2	Q 108.33	Q 13,740.74	Q 5,242.50	Q 10,485.00	-Q 3,255.74
3	Q 108.33	Q 13,849.07	Q 5,242.50	Q 15,727.50	Q 1,878.43
4	Q 108.33	Q 13,957.40	Q 5,242.50	Q 20,970.00	Q 7,012.60
5	Q 108.33	Q 14,065.73	Q 5,242.50	Q 26,212.50	Q 12,146.77
6	Q 108.33	Q 14,174.06	Q 5,242.50	Q 31,455.00	Q 17,280.94
7	Q 108.33	Q 14,282.39	Q 5,242.50	Q 36,697.50	Q 22,415.11
8	Q 108.33	Q 14,390.72	Q 5,242.50	Q 41,940.00	Q 27,549.28
9	Q 108.33	Q 14,499.05	Q 5,242.50	Q 47,182.50	Q 32,683.45
10	Q 108.33	Q 14,607.38	Q 5,242.50	Q 52,425.00	Q 37,817.62
11	Q 108.33	Q 14,715.71	Q 5,242.50	Q 57,667.50	Q 42,951.79
12	Q 108.33	Q 14,824.04	Q 5,242.50	Q 62,910.00	Q 48,085.96

Tasa promedio ponderado	12.48%
Tasa de inflación	1.97%
Tasa de riesgo de negocio	25%
TREMA	39.45%

TIR	60%
VAN	-Q 4,553.54



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia en el punto de equilibrio de COSTO – BENEFICIO ESPERADO, que dicho proyecto es factible financieramente, ya que en el cuarto mes de su implementación se estima que se recupere el costo de inversión, reduciendo las pérdidas del producto y prolongando el tiempo de vida del huevo.

STEREN CLASICA METRONORTE
 CARRETERA AL ATLANTICO KM.5 KM.5
 ZONA 17
 GUATEMALA 01017 Guatemala Guatemala
 TEL: FAX:
 metronorte@steren.com.gt



Cotización: 114318

Cliente : 29537
 NELSON CHINCHILLA
 CIUDAD
 GT GT
 Tel: (00)4265-7293 Fax:

Vendedor: Adaly Mejia
 Fecha: viernes, 28 de agosto de 2020
 Email: nelsonch2289@gmail.com
 Validez: sábado, 05 de septiembre de 2020
 At'n a:
 Teléfono:

Cons	Material	Descripción	Cant	Precio Unit	Importe
10	ARD-010	PLACA DE PROGRAMACION UNO	1	130.01	130.01
20	ARD-390	MODULO WIFI	1	55.00	55.00
30	USB-476	ARNES USB 2.0 DORADO P/IMPRESORA 1.8M	1	37.00	37.00
40	ARD-310	JUEGO DE 80 CABLES DE 15 CMS P/PROYECTOS	1	34.00	34.00
50	A22N-100	ALAMBRE P/CONEXIONES ESTANADO NEGRO CALIBRE	32	2.00	64.00
60	PT-13 NE	CINTA DE AISLAR DE PVC NEGRA	1	9.00	9.00
70	370-300	CANALETA DE PVC RIGIDO C/ADHESIVO 17X14MM, 2M	8	39.01	312.08
80	THE-1/8	THERMOFIT NEGRO 1/8 3.2MM	1	3.00	3.00

Subtotal:	Q644.09
IVA:	
Total:	Q644.09

Nota: Estos precios están sujetos a cambio sin previo aviso y la disponibilidad del producto queda sujeta a existencias.

En espera de su pronta respuesta, quedamos a sus órdenes



Tel.: 2423-3000

airetec.com.gt

Bvld liberación 4-42 zona13

Guatemala, 28 de agosto 2020

Señor
Nelson Chinchilla
Presente

Estimado Sr. Chinchilla.

A continuación presentamos nuestra cotización sobre instalación de equipo de aire acondicionado Marca Lennox.

Cant.	Descripción	PRECIO U.	PRECIO TOTAL.
01	HABITACIONES 1 Y 2 Suministro e instalación de unidad tipo Minisplit Standar, capacidad de 18,000 BTU, MARCA LENNOX ; con 15 pies de tubería de cobre, con respectiva carga de refrigerante R-410 ^a .	Q. 5,753.00	Q.5,753.00
TOTAL.			Q. 5,753.00

SOLO EQUIPO.

Cant.	Descripción	PRECIO U.	PRECIO TOTAL.
01	Suministro de unidad tipo Minisplit Standar, capacidad de 18,000 BTU, MARCA LENNOX ;	Q. 3,610.00	Q. 3,610.00
TOTAL.			Q. 3,610.00

Conclusiones

1. Según el análisis, se determinó que N.M INVERSIONES presenta una problemática en la bodega de almacenamiento del huevo, esto debido a los cambios climáticos en la región, ya que no cuenta con un equipo especializado para regular la temperatura en dicha bodega y conservar la vida y calidad del huevo, lo cual representa pérdidas significativas para la empresa.
2. El 78% de los clientes de N.M. INVERSIONES, consideran que las condiciones climáticas causan daños en la vida y calidad del huevo, manifestando que debe mejorarse el proceso de almacenamiento y obtener un producto de mejor calidad y por mayor tiempo.
3. Con los datos obtenidos del 90% de los clientes se determina la importancia de implementar el sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura LM35, que permitirá controlar la temperatura en la bodega de almacenamiento y así evitar pérdidas para la empresa y clientes.
4. Administrativamente la implementación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura LM35, los cuales serán controlados por una placa de programación Arduino Uno, es factible, ya que a través de éste equipo tecnológico se logrará mejorar la temperatura en la bodega de almacenamiento.
5. Se ha comprobado que la solución es factible financieramente, demostrando que en el 4to. mes de su implementación se empezará a recuperar el costo de la inversión.

Recomendaciones

- 1.** Basado en el análisis del problema en la empresa N.M. INVERSIONES, se recomienda la implementación del sistema de aire acondicionado y sensores de temperatura LM35, para mejorar la condición climática en la bodega de almacenamiento, ya que a través del equipo tecnológico se logrará mantener la vida y calidad del huevo por mayor tiempo.
- 2.** Es importante contratar el servicio profesional y especializado para que brinde la capacitación al personal de N.M. INVERSIONES encargado del control y manejo del equipo instalado en la bodega de almacenamiento.
- 3.** Para garantizar el buen funcionamiento del aire acondicionado y sensores de temperatura LM35, se recomienda la compra del equipo detallado en la cotización, y que cumple con los estándares requeridos que necesita dicha empresa.

Bibliografía

Cifuentes, R. E. (2019). *Seminario de telecomunicaciones*. Guatemala: SERVIPRENSA, S.A.

Ramazzini De Orozco, N. G. (2014). *Implementación y evaluación administrativa 2*. Guatemala: SERVIPRENSA, S.A.

E-grafía

Acibeiro, María. «¿Cuál es la diferencia entre HTTP y HTTPS?» *Blog* (blog), 26 de septiembre de 2018. <https://es.godaddy.com/blog/diferencia-entre-http-y-https/>.

Conklin, Kevin. «¿Qué es el Protocolo de transferencia de archivos (FTP)?» Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://blog.ipswitch.com/es/qué-es-el-protocolo-de-transferencia-de-archivos-ftp>.

Luis Llamas. «¿Qué es MQTT? Su importancia como protocolo IoT». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo-iot/>.

La Increíble ABM. «Aire acondicionado, tipo mini Split de 18,000 btu EN LA INCREIBLE ABM». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://laincreibleabm.com.gt/inicio/449-aire-acondicionado-y-calefaccion-18000-btu-tipo-minisplit-marca-premium.html>.

«Aires Acondicionados Comerciales Guatemala VRF, Fan Coil, Piso Techo». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://airetec.com.gt/aire-acondicionado-comercial-guatemala/>.

«Arduino - Software». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.arduino.cc/en/main/software>.

«Arduino Uno». En *Wikipedia, la enciclopedia libre*, 18 de junio de 2020. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino_Uno&oldid=127032911.

«Cable estañado para conexiones, en color negro, calibre 22 AWG». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.steren.com.gt/cable-esta-ado-para-conexiones-en-color-negro-calibre-22-awg.html>.

«Canaleta de PVC chica, de 2 m». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.steren.com.gt/canaleta-de-pvc-chica-de-2-m.html>.

«Cinta de aislar». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.steren.com.gt/cinta-de-aislar.html>.

«Clima promedio en Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante todo el año - Weather Spark». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://es.weatherspark.com/y/11693/Clima-promedio-en-Ciudad-de-Guatemala-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

«Creately - Your Documents». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://app.creately.com/>.

«Explora el sistema operativo, los equipos, las apps y más con Windows 10 | Microsoft». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://www.microsoft.com/es-es/windows>.

Research Gate. «Figure 4: LM35 Temperature Sensor (With Pinouts) [2] LM35 has THREE...» Accedido 12 de septiembre de 2020. https://www.researchgate.net/figure/LM35-Temperature-Sensor-With-Pinouts-2-LM35-has-THREE-pins-viz-one-for-ground-one_fig3_330116999.

«Formularios de Google». Accedido 12 de septiembre de 2020. <https://docs.google.com/forms/u/0/>.

Reciclajes DMT. «Home | Recelca». Accedido 12 de septiembre de 2020.
<https://www.recelca.com/>.

HETPRO/TUTORIALES. «LM35 - El sensor de temperatura más popular», 25 de noviembre de 2017. <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/lm35/>.

«Módulo Wi-Fi». Accedido 12 de septiembre de 2020.
<https://www.steren.com.gt/modulo-wi-fi.html>.

Técnico. «Sensor LM35: ¿Qué es?, ¿Cómo funciona?, Características». *Actualidad Tecnológica* (blog), 3 de abril de 2020. <https://actualidadtecnologica.com/lm35/>.

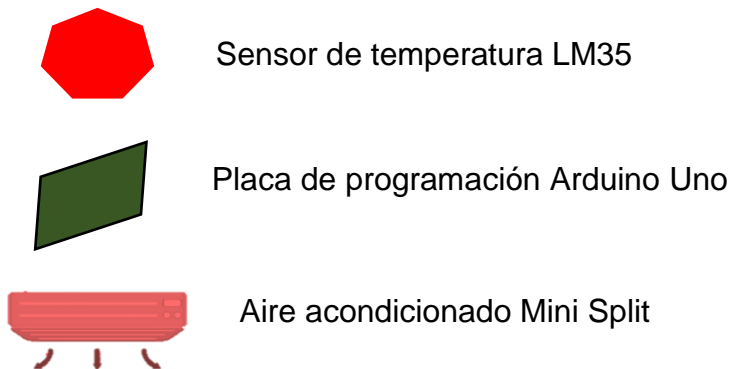
Anexos

Anexo A: prototipo de implementación de sensores de temperatura LM35 y aire acondicionado controlado por placa de programación Arduino Uno en bodega de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

Simbología



Anexo B: Manual de funcionamiento de sensores de temperatura LM35 y aire acondicionado controlado por placa de programación Arduino Uno en bodega de almacenamiento

1. Sensores de temperatura LM35 calibrados en grados centígrados sugeridos por el usuario.
2. Programación de placa Arduino Uno.
3. Programación de aire acondicionado.
4. Sensores de temperatura LM35 registran la temperatura de bodega.
5. Placa de programación Arduino Uno lee información.
6. Almacenamiento de información en la nube.
7. Activación de aire acondicionado automáticamente al elevarse la temperatura en bodega de almacenamiento.
8. Envía mensajes automáticos a usuarios indicando la activación del equipo.
9. Desactivación del equipo al momento que la temperatura llegue al nivel establecido.
10. Mantenimiento preventivo del equipo.



Carta de aprobación Proyecto de Seminario de Especialidad

Datos del Alumno (a):

Nombre completo: NELSON MIGUEL CHINCHILLA CATALÁN

No. de Carné: IDE16009053

Nombre Proyecto: "Implementación de Sensores de Temperatura LM35 y Aire Acondicionado Controlado por Placa de Programación Arduino Uno en Bodega de Almacenamiento N.M. INVERSIONES"

Observaciones:

Nota Aprobado Reprobado

Coordinador Académico: Ing. Rodrigo Cifuentes MSc.

Especialidad: ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Fecha: 31/01/2023

Firma: 

Uso interno de Atención Alumnos y Evaluación:

1. Promedio mayor o igual a 70 Pts. acumulado.
2. Proyecto integrado aprobado.
3. Curso pendiente por aprobar. _____
4. Seminario de Informática.
5. **Tener papelería completa según Artículo 38 según Reglamento Académico:**
 1. Fotocopia completa y legible del documento OFICIAL DE IDENTIFICACIÓN DPI autenticado (La Auténtica deberá indicar número de CUI, nombre completo a quien pertenece).
 1. Fotocopia de anverso y reverso del TÍTULO DE NIVEL MEDIO, deberá contar con los sellos correspondientes de la Contraloría General de Cuentas de la Nación y estar debidamente autenticada (Indicando nombre completo de quien pertenece y nombre del título que obtuvo).

Foto digital en el sistema.



Guatemala, 10 de febrero de 2023

Señores:
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por este medio de la presente YO Nelson Miquel Chinchilla Catalán que me identifico con número de carné 10009053 y con DPI 2592315330101 actualmente asignado (a) en la carrera: LICENCIATURA EN TECNOLOGIA Y ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES
"Autorizo a Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"
"Implementación de Sensores de Temperatura LM35 y aire acondicionado Acondicionado Controlado por Placa de Programación Arduino Uno en Bodega de Almacenamiento N.M. INVERSIONES"

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.

F. _____