



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CONTROL DOMÓTICO DE GALPONES DE POLLOS
(COBB 500) PARA LA AVÍCOLA FE.MA.VI
PROPUESTA TECNOLÓGICA

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

AUTORES
SAYAY LEMA GABRIELA JESSICA
SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO

TUTOR
ING. CÁRDENAS RODRÍGUEZ MARIO MANUEL MSC

MILAGRO- ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **CÁRDENAS RODRÍGUEZ MARIO MANUEL**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **CONTROL DOMÓTICO DE GALPONES DE POLLOS (COBB 500) PARA LA AVÍCOLA FE.MA.VI**, realizado por los estudiantes **SAYAY LEMA GABRIELA JESSICA**; con cédula de identidad N°**0941336000** y **SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO**; con cédula de identidad N°**0940152259** de la carrera de **INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz”, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Mario Manuel Cárdenas Rodríguez
Tutor

Milagro, 09 de noviembre del 2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“CONTROL DOMÓTICO DE GALPONES DE POLLOS (COBB 500) PARA LA AVÍCOLA FE.MA.VI”**, realizado por los estudiantes **SAYAY LEMA GABRIELA JESSICA** y **SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

ING. BERMEO ALMEIDA OSCAR, M.Sc.
PRESIDENTE

ING. CÁRDENAS RODRÍGUEZ MARIO, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. BELTRÁN ROBAYO NUVIA, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 09 de noviembre del 2022

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a Dios, por brindarme la sabiduría necesaria en este proceso de obtener una de las metas más anheladas. A mis padres, a mis hermanos, a mi enamorada y a mis amigos por el apoyo moral, sacrificio y esfuerzo en todos estos años, por ser mis pilares fundamentales, por acompañarme siempre y no dejarme solo cada vez que requiera hacer alguna actividad del proyecto, por los consejos que me supieron dar para convertirme en una mejor persona por ende eh logrado avanzar hasta aquí y ser lo que soy. Ha sido de gran gratitud sus aportaciones para realizar el trabajo con éxito.

Salguero Pesantes Alexander

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación es dedicado principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi carrera profesional. A mis padres y hermanos a quienes amo con todo mi corazón. Por que ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona, a mis tíos Martin Lema y Juanita Lema quienes siempre estuvieron dándome sus consejos para que continúe con mis estudios. A mi amigo Pablo Tenelema, por su apoyo incondicional, quien sin esperar nada a cambio compartió su conocimiento y sus palabras de motivación para desarrollar la tesis. Sin ellos no hubiese logrado que este sueño se haga realidad.

Sayay Lema Jessica

Agradecimiento

Le agradecemos a Dios y a nuestras familias por bendecirnos y darnos el apoyo incondicional en cada etapa de nuestras vidas a su vez brindarnos la oportunidad de culminar nuestra carrera Universitaria. No ha sido sencillo el camino hasta ahora. Pero gracias a sus contribuciones, a su amor, bondad, sacrificio y esfuerzo hemos logrado nuestra meta propuesta. A la Universidad Agraria del Ecuador por abrirnos sus puertas y darnos la oportunidad de haber continuado con nuestros estudios, agradecemos a todos nuestros ingenieros ya que nos han aportado con un granito de arena, en especial a la Ing. Nuvia Beltrán y el Ing. Mario Cárdenas por sus enseñanzas y sobre todo por su paciencia para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el transcurso del desarrollo de esta tesis, muchas gracias maestros. No fue fácil, pero se logró.

Autorización de Autoría Intelectual

Nosotros, **SAYAY LEMA GABRIELA JESSICA** y **SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO**, en calidad de autor(es) del proyecto realizado, sobre “**CONTROL DOMÓTICO DE GALPONES DE POLLOS (COBB 500) PARA LA AVÍCOLA FE.MA.VI**” para optar el título de **INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, por la presente autorizamos a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(es) nos correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 09 de noviembre del 2022

SAYAY LEMA GABRIELA JESSICA

C.I. 0941336000

SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO

C.I. 0940152259

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Autorización de Autoría Intelectual	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE TABLAS	14
ÍNDICE DE FIGURAS	18
RESUMEN	23
ABSTRACT	24
1. INTRODUCCIÓN	26
1.1. Antecedentes del problema	27
1.2. Planteamiento y formulación del problema	31
1.2.1. Planteamiento del problema	31
1.2.2. Formulación del problema	32
1.3. Justificación de la investigación	32
1.4. Delimitación de la investigación.....	35
1.5. Objetivo general.....	36
1.6. Objetivos específicos	36
2. MARCO TEÓRICO	37
2.1. Estado del arte	37

2.2. Bases teóricas	40
2.2.1. Tecnologías de la información	40
2.2.2. Sistemas de información	40
2.2.3. Galpones de pollos	41
2.2.4. Producción de pollos	41
2.2.5. Pollos de engorde cobb 500.....	42
2.2.6. Control o sistema domótico	42
2.2.7. Registro del tipo de balanceado.....	43
2.2.8. Factores ambientales en las avícolas	44
2.2.9. Software libre.....	44
2.2.10. Lenguaje de programación	45
2.2.11. Arduino.....	46
2.2.12. PHP 3.2.2	47
2.2.13. Java Script 6	48
2.2.14. Visual Code 1.68.0	49
2.2.15. Base de datos	49
2.2.16. Gestor de base de datos SQL.....	51
2.2.17. Mysql workbench.....	51
2.2.18. Servidor web	52
2.2.19. Arduino Mega 2560.....	52
2.2.20. Sensor de temperatura y Humedad DHT22.....	53
2.2.21. Sensor flotador de agua.....	53
2.2.22. Cables jumpers	54
2.2.23. Placa de circuito PCB.....	54
2.2.24. Wifi NodeMCU.....	55

	10
2.2.25. Válvula solenoide	55
2.2.26. Relé.....	56
2.2.27. Cable UTP	57
2.3. Marco legal.....	57
2.3.6. Programa nacional sanitario avícola.....	57
2.3.7. Constitución del Ecuador 2008	58
2.3.8. Decreto 1014 – Software libre.....	58
2.3.9. Ley de la propiedad intelectual	59
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	60
3.2. Enfoque de la investigación.....	60
3.2.6. Tipo de investigación	60
3.2.6.1. Descriptiva	60
3.2.6.2. Aplicada	60
3.2.7. Diseño de la investigación.....	60
3.3. Metodología	61
3.3.6. Metodología programación extrema o XP	61
3.3.6.1. Planeación	61
3.3.6.2. Historia de usuario	61
3.3.6.3. Diseño	63
3.3.6.4. Entidad relación.....	63
3.3.6.5. Caso de uso	63
3.3.6.6. Diagrama de secuencia.....	65
3.3.6.7. Diccionario de datos	66
3.3.6.8. Codificación.....	66
3.3.6.9. Pruebas	67

3.3.6.10. Implementación	68
3.3.6.11. Documentación	68
3.3.7. Recolección de datos.....	68
3.3.7.1. Recursos	68
3.3.7.1.1. <i>Recursos bibliográficos</i>	68
3.3.7.1.2. <i>Recursos humanos</i>	68
3.3.7.1.3. <i>Recursos tecnológicos</i>	69
<i>Hardware</i>	69
3.3.7.2. Presupuesto.....	69
3.3.8. Técnicas de investigación	70
3.3.8.1. Formulario de preguntas.....	70
3.3.8.2. Entrevista	70
3.3.9. Análisis estadístico	70
4. RESULTADOS	72
4.1. Determinación de los requerimientos y necesidades de la granja avícola FE.MA.VI en cuanto a temperatura, humedad y bebederos de agua mediante la aplicación de técnicas de recopilación de datos que permitan el diseño de la propuesta tecnológica para la mejora de los procesos del negocio.....	72
4.2. Desarrollo del control domótico, a través de la programación con Arduino y el lenguaje PHP y MySQL que permita el manejo del control de las actividades de la crianza de pollos de la avícola FE.MA.VI.	74
4.3. Evaluar el funcionamiento del sistema web y hardware mediante la ejecución de pruebas de caja negra e integración para la implementación del control domótico en la avícola.....	75
5. DISCUSIÓN.....	77

6. CONCLUSIONES	80
7. RECOMENDACIONES	81
8. BIBLIOGRAFÍA	83
9. ANEXOS	94
9.1. Anexo 1. Presupuesto	94
9.2. Anexo 2. Modelo de la entrevista al propietario de la avícola	96
9.3. Anexo 3. Modelo del formulario de preguntas a los empleados	99
9.4. Anexo 4. Resultados del formulario de preguntas a los empleados ...	101
9.5. Anexo 5. Análisis del formulario de preguntas a los empleados	111
9.6. Anexo 6. Ficha de observación aplicada en la avícola	112
9.7. Anexo 7. Ubicación donde se va implementar el Sistema	115
9.8. Anexo 8. Parámetros ambientales	117
9.9. Anexo 9. Características de los componentes del hardware	119
9.10. Anexo 10. Historia de Usuario	123
9.11. Anexo 11. Requerimientos funcionales	127
9.12. Anexo 12. Requerimientos no funcionales	130
9.13. Anexo 13. Casos de uso	133
9.14. Anexo 14. Diagrama del sistema web	145
9.15. Anexo 15. Diagramas de secuencia	147
9.16. Anexo 16. Diagrama de base de datos	150
9.17. Anexo 17. Diccionario de datos	151
9.18. Anexo 18. Esquema eléctrico	158
9.19. Anexo 19. Pruebas de caja negra	159
9.20. Anexos 20. Pruebas de integración	177
9.21. Anexo 21. Pruebas de usabilidad	184

9.22. Anexo 22. Cuestionario de entrevista de satisfacción	187
9.23. Anexo 23. Resultados de la encuesta de satisfacción	189
9.24. Anexo 24. Manual técnico	199
9.25. Anexo 25. Manual de usuario.....	227

Índice de tablas

Tabla 1. Presupuestos de gastos para desarrollo del control domótico	94
Tabla 2. Tiempo laborando en la granja FE.MA.VI.....	101
Tabla 3. Condiciones de las herramientas de cuidado	102
Tabla 4. Calificación sobre el cuidado a las aves en la avícola	103
Tabla 5. Conocimiento sobre los lotes de producción y tasa de mortalidad.....	104
Tabla 6. Está de acuerdo con el manejo del proceso de alimentación	105
Tabla 7. El proceso de alimentación de aves demanda tiempo en hacerlo	106
Tabla 8. Ha existido complicaciones en el encendido de los ventiladores	107
Tabla 9. Se realiza el registro de causa de muerte y tasa de mortalidad.....	108
Tabla 10. Tiene computadoras con acceso a internet	109
Tabla 11. Un sistema domótico va a mejorar la calidad y cuidado de aves	110
Tabla 12. Resultados de la ficha de observación	112
Tabla 13. Parámetros de pollos	117
Tabla 14. Parámetros ambientales.....	118
Tabla 15. Característica del sensor DHT22.....	119
Tabla 16. Características del sensor nivelador de agua	119
Tabla 17. Características del módulo wifi nodemcu	120
Tabla 18. Características del módulo relay 4 canales	120
Tabla 19. Características de la válvula solenoide.....	121
Tabla 20. Características del arduino mega 2560	121
Tabla 21. Sensores de temperatura y humedad.....	122
Tabla 22. Historia de usuario de ingreso a la página web	123

Tabla 23. Historia de usuario de administración	123
Tabla 24. Historia de usuario de producción	124
Tabla 25. Historia de usuario de control	124
Tabla 26. Historia de usuario de monitoreo	125
Tabla 27. Historia de usuario de bebedero.....	125
Tabla 28. Historia de usuario de reportes.....	126
Tabla 29. Requerimientos funcionales del sistema	127
Tabla 30. Requerimientos no funcionales de la avícola.....	130
Tabla 31. Descripción del caso de uso de administración del sistema	133
Tabla 32. Descripción del caso de uso de control de producción	135
Tabla 33. Descripción del caso de uso de control de monitoreo de t-h.....	138
Tabla 34. Descripción del caso de uso de control de t-h	140
Tabla 35. Descripción del caso de uso de control del llenado de agua en los bebederos.....	142
Tabla 36. Maqv_tblempleado	151
Tabla 37. Galpones.....	151
Tabla 38. Datospollos	152
Tabla 39. Historial	152
Tabla 40. Registros	153
Tabla 41. Insumo producción	154
Tabla 42. Tbl distribución	154
Tabla 43. Alimentación.....	155
Tabla 44. Maqv_tblusuario	155
Tabla 45. Maqv_tblclaves.....	156
Tabla 46. Maqv_tblpermisos	156

Tabla 47. Maqv_tblempresa.....	156
Tabla 48. Herramientas temperatura.....	157
Tabla 49. Parametrostemperatura.....	157
Tabla 50. Prueba de caja negra sobre el permiso de usuarios.....	159
Tabla 51. Prueba de caja negra sobre el registro de sucursales	160
Tabla 52. Prueba de caja negra sobre el respaldo de usuario.....	161
Tabla 53. Prueba de caja negra sobre el respaldo de bbdd	162
Tabla 54. Prueba de caja negra sobre el registro de galpones.....	163
Tabla 55. Prueba de caja negra sobre el registro de actividades.	164
Tabla 56. Prueba de caja negra sobre el registro de datos del cuidador.	165
Tabla 57. Prueba de caja negra sobre el registro de insumos de limpieza y el cuidado.	166
Tabla 58. Prueba de caja negra sobre el registro de datos de pollo por enfermedad o tratamiento.	168
Tabla 59. Prueba de caja negra sobre el registro de herramienta de temperatura y humedad.....	169
Tabla 60. Prueba de caja negra sobre el registro de parámetro de temperatura y humedad.....	171
Tabla 61. Prueba de caja negra del historial de encendido de los ventiladores..	172
Tabla 62. Prueba de caja negra sobre alertas y control.	173
Tabla 63. Prueba de caja negra sobre bebedero.	174
Tabla 64. Prueba de caja negra sobre reportes.	175
Tabla 65. Prueba de integración del sistema web y hardware.....	177
Tabla 66. Prueba de integración de los módulos y los sensores.	178
Tabla 67. Prueba de integración de los componentes del hardware.	180

Tabla 68. Prueba de integración de los componentes del hardware.	181
Tabla 70. El sistema presenta mensaje de advertencia	190
Tabla 71. Esta de acuerdo que son adecuados los colores, letras.	191
Tabla 72. Se guarda correctamente la información que se registra.....	192
Tabla 73. Se descarga el archivo del respaldo sin ningún problema	193
Tabla 74. Con el sistema ya no existe afección con el pollo	194
Tabla 75. Nivel de satisfacción sobre el sistema domótico.....	195
Tabla 76. Existe rapidez de respuesta, en los reportes	196
Tabla 77. Se agregan los sensores correctamente	197
Tabla 78. El sistema permite el control de temperatura y humedad	198

Índice de figuras

Figura 1. Gráfico de tiempo que tiene laborando en la avícola.....	101
Figura 2. Gráfico del estado de herramienta en el cuidado de la avícola	102
Figura 3. Gráfico de calificación sobre el cuidado a las aves en la avícola.....	103
Figura 4. Conocimiento sobre los lotes de producción y tasa de mortalidad	104
Figura 5. Está de acuerdo con el manejo del proceso de alimentación	105
Figura 6. El proceso de alimentación de aves demanda tiempo en hacerlo	106
Figura 7. Ha existido complicaciones en el encendido de los ventiladores.....	107
Figura 8. Se realiza el registro de causa de muerte y tasa de mortalidad.....	108
Figura 9. Tiene computadoras con acceso a internet.....	109
Figura 10. Un sistema domótico va a mejorar la calidad y cuidado de aves	110
Figura 11. Ubicación de la avícola fe.ma.vi	115
Figura 12. Fotos del área de la oficina	115
Figura 13. Fotos de los galpones de la avícola	116
Figura 14. Diagrama de caso de uso de administración del sistema	133
Figura 15. Diagrama de caso de uso del control de producción.	135
Figura 16. Diagrama de caso de uso del control de monitoreo de t-h.....	137
Figura 17. Diagrama de caso de uso caso del control de t-h.....	139
Figura 18. Diagrama de caso de uso del control del llenado en los bebederos. .	142
Figura 19. Diagrama de sistema web	145
Figura 20. Mapa de navegación	146
Figura 21. Diagrama de secuencia de administración del sistema.	147
Figura 22. Diagrama de secuencia del control de producción.	147

Figura 23. Diagrama de secuencia del control de t-h.	148
Figura 24. Diagrama de secuencia del control de monitoreo de t-h.....	148
Figura 25. Diagrama de secuencia del control del llenado de agua en los bebederos.....	149
Figura 26. Diagrama de base de datos.	150
Figura 27. Esquema eléctrico realizado en el software proteus.....	158
Figura 28. Gráfico sobre el sistema es amigable y de fácil acceso.....	189
Figura 29. Gráfico sobre el sistema presenta mensaje de advertencia	190
Figura 30. Está de acuerdo que son adecuados los colores, letras.....	191
Figura 31. Gráfico sobre cómo se guarda correctamente la información.....	192
Figura 32. Descarga el archivo del respaldo sin ningún problema	193
Figura 33. Gráfico sobre con el sistema ya no existe afección con el pollo	194
Figura 34. Gráfico sobre con el sistema ya no existe afección con el pollo	195
Figura 35. Gráfico sobre existe rapidez de respuesta, en los reportes	196
Figura 36. Gráfico sobre se agregan los sensores correctamente	197
Figura 37. El sistema permite el control de temperatura y humedad	198
Figura 38. Código para el login del administrador	207
Figura 39. Librerías de PHP	208
Figura 40. Paquetes de accesos de datos del sistema web	208
Figura 41. Tablas de la base de datos	209
Figura 42. Clases del sistema web.....	209
Figura 43. Librería de dompdf	210
Figura 44. Clases y librerías del proyecto	210
Figura 45. Código para registrar datos	211
Figura 46. Código para editar datos	211

Figura 47. Código para eliminar registros ingresados	212
Figura 48. Codificación para validar letras	212
Figura 49. Código para validar número	212
Figura 50. Codificación para validar cédula.....	213
Figura 51. Instalador del xampp	213
Figura 52. Administrador de servicios de xampp.....	214
Figura 53. Ventana de cmd	214
Figura 54. Acceso localmente del xampp.....	215
Figura 55. Instalación correcta del xampp.....	215
Figura 56. Creación de carpeta htdocs	216
Figura 57. Archivos de php	216
Figura 58. Login del cpanel	217
Figura 59. Proyecto cargado en file manager.....	217
Figura 60. Carga de la carpeta public_html.....	218
Figura 61. Conexión del dominio y host	218
Figura 62. Creación de la base de datos.....	218
Figura 63. Agregación del nombre de la base de datos	219
Figura 64. Creación de usuarios en la base de datos.....	219
Figura 65. Gestor de la base de datos de phpmyadmin	220
Figura 66. Opción de exportar e importar base de datos.....	220
Figura 67. Formato de la base de datos.....	221
Figura 68. Descarga de la copia de seguridad	221
Figura 69 visualización de la descarga de la copia de seguridad	221
Figura 70. Restauración de la base de datos	222
Figura 71. Ubicación del formato de la base de datos	222

Figura 72. Confirmación del nombre del archivo de la base de datos	223
Figura 73. Finalización de la restauración o importación de la base de datos	223
Figura 74. Acceso al link del sistema web	223
Figura 75. Definición de la red en el arduino	224
Figura 76. Definición de los puertos seriales	224
Figura 77. Configuración de los parámetros de temperatura y humedad	225
Figura 78. Configuración de los sensores	225
Figura 79. Configuración para el sensor de bebederos de agua	226
Figura 80. Conexión de la caja de control de manera física	226
Figura 81. Pantalla principal del sistema web	229
Figura 82. Pantalla ingreso al sistema web	230
Figura 83. Pantalla de inicio de sesión del sistema web.....	230
Figura 84. Pantalla de listado de permisos.....	231
Figura 85. Pantalla de usuarios registrados	232
Figura 86. Pantalla de registro de sucursales.....	232
Figura 87. Pantalla de respaldo de usuario	233
Figura 88. Pantalla de respaldo de bd.....	233
Figura 89. Pantalla de la descarga de la base de datos	234
Figura 90. Pantalla de registro de galpones	234
Figura 91. Pantalla de registro de actividades.....	235
Figura 92. Pantalla de registro de cuidador	236
Figura 93. Pantalla de registro de insumos de limpieza y para el cuidado.....	236
Figura 94. Pantalla de control de ingresos	237
Figura 95. Pantalla del listado de distribución	237
Figura 96. Pantalla de registro de datos pollos.....	238

Figura 97. Pantalla de registro de herramientas de temperatura y humedad	239
Figura 98. Pantalla de registro de parámetros de temperatura y humedad	239
Figura 99. Pantalla del registro de encendido de ventiladores	240
Figura 100. Pantalla de envíos y alertas	240
Figura 102. Pantalla del control de paso del agua.....	241
Figura 103. Pantalla de reportes de insumos	242
Figura 104. Pantalla de reportes de mes y año	243
Figura 105. Pantalla de reporte general	243

Resumen

En la actualidad las avícolas usan sistemas automatizados ya que son capaces de adquirir datos transmitidos mediante sensores y procesan información según los parámetros que se desea obtener permitiendo dar respuestas de inmediato, el objetivo del proyecto fue desarrollar e implementar un sistema domótico para el monitoreo de temperatura, humedad y llenado de agua en los bebederos de la avícola FE.MA.VI. La metodología que se utilizó fue XP donde se ejecutaron técnicas de recopilación de datos: entrevista, ficha de observación, formularios de preguntas para identificar las necesidades que existían en la granja obteniendo los requerimientos para el sistema, en la siguiente fase se creó historias de usuario, diagramas UML, secuencia, esquema eléctrico para la realización del diseño del software, se trabajó con PHP junto al gestor de base de datos Mysql, se codificó en el Arduino mega 2560 para la unión de los sensores y puedan leer los valores de temperatura, humedad logrando así el encendido de los ventiladores al momento que la temperatura exceda en los galpones, se elaboró la caja de control para realizar las conexiones mediante el cable utp, también se realizó pruebas de caja negra e integración para detectar deficiencias, en donde se pudo efectuar el sistema web contando con una interfaz sencilla y fácil de utilizar. El software elaborado mostró resultados óptimos ya que se obtuvieron consultas de cada lote, también permitió observar el estado de temperatura, humedad cada 20 segundos así mismo se pudo controlar el paso del agua en los recipientes.

Palabras claves: Control domótico, cobb 500, XP.

.

Abstract

Currently, poultry farms use automated systems since they are capable of acquiring data transmitted by sensors and process information according to the parameters to be obtained, allowing immediate responses. The objective of the project was to develop and implement a domotic system for monitoring temperature, humidity and water filling in the drinking troughs of the FE.MA.VI poultry farm. The methodology used was XP where data collection techniques were executed: interview, observation sheet, question forms to identify the needs that existed on the farm obtaining the requirements for the system, in the next phase created user stories, UML diagrams, sequence, electrical schema for the realization of the software design, worked with PHP with the database manager Mysql, was coded in the Arduino mega 2560 for the union of the sensors and can read the temperature values, The control box was elaborated to make the connections through the utp cable, black box and integration tests were also carried out to detect deficiencies, where the web system could be made with a simple and easy to use interface. The software developed showed optimal results since consultations were obtained for each batch, it also allowed to observe the state of temperature, humidity every 30 seconds and it was also possible to control the passage of water in the containers.

Keywords: Domotic control, cob 500, XP.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL ABSTRACT

Yo, **RAMIREZ SANCHEZ IVÁN ARTURO**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación: **CONTROL DOMÓTICO DE GALPONES DE POLLOS (COBB 500) PARA LA AVÍCOLA FE.MA.VI**, realizado por los estudiantes **SAYAY LEMA JESSICA GABRIELA**; con cédula de identidad N°**0941336000**, **SALGUERO PESANTES ALEXANDER ROBERTO**; con cédula de identidad N°**0940152259** de la carrera **INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, Ciudad Universitaria "Dr. Jacobo Bucaram Ortiz" Unidad Académica **Milagro**, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Lcdo. Ramirez Sanchez Iván
Email: Iramirez@uagraria.edu.ec

Milagro, 11 de noviembre del 2022

1. Introducción

Los sistemas domóticos son capaces de adquirir información que son transmitidos mediante sensores y controladores, los mismos que procesan información según los parámetros que se desea obtener permitiendo dar respuestas de inmediato a los requerimientos planteados de cada proceso a cambiar. Esta tecnología facilita el ahorro energético ya que gestiona inteligentemente la iluminación, seguridad, climatización, etc.

La domótica ha evolucionado en estos últimos años, ya que han sido implementados en diferentes aspectos de la avicultura. En la actualidad, muchas de las empresas han optado por emplear la domótica en sus infraestructuras por los beneficios que ofrece al utilizarlo, ya que aporta seguridad mediante vigilancia automática a personas, animales, bienes entre otros.

Actualmente en Ecuador los sistemas domóticos se están implementando en distintas industrias, consiguiendo resultados positivos en la automatización de los procesos y en la rentabilidad. Por otra parte, la gestión de producción avícola se ha actualizado tecnológicamente para mejorar la crianza de sus aves y contribuir a un mejor desarrollo de las actividades a la hora de generar ingresos en el ámbito de la avicultura.

En la granja avícola FE.MA.VI, ubicada en el cantón Cumandá de la provincia de Chimborazo dedicada a la producción de la avicultura, proponía a desarrollar técnicas de los procesos de cada una de las actividades que se efectúan en el rancho, puesto que son varios de los inconvenientes que se presentaban a diario en la crianza de los pollos Cobb500. En cuanto al control de la temperatura, humedad y los bebederos de agua, también existían métodos dentro del galpón ya que estas fases eran realizadas de una forma manual lo cual ocasionaba pérdidas

de tiempo muchas de las veces esfuerzos innecesarios durante la crianza de las aves.

Por lo tanto, el sistema web que se desarrolló busca mejorar el cuidado en los procesos de la crianza avícola y de esa manera se alcanza una mayor producción a través de la domótica, tener un adecuado control sobre las tareas de la granja y así incrementar la economía de la empresa. Es por ello que se buscó gestionar el monitoreo de la temperatura, humedad, los bebederos de agua y automatizar los ventiladores de los galpones ya que los pollos dependen de una buena ventilación para su buen crecimiento una vez, desarrollado el sistema se lo puede observar mediante la página web de cada uno de los parámetros mencionados, de la misma forma se obtienen informes detallados de las actividades automatizadas.

El sistema web para gestionará las actividades para el cuidado de las aves transformando la avicultura de una forma eficiente ya que este tipo de tecnología permite generar mejores resultados. Es por ello que se describe la importancia al implementar estas herramientas innovadoras en la avícola, con el uso de un software domótico se logrará tener un factor fundamental en los galpones ya que controlará la humedad, temperatura, evitando así la mortalidad por calor o humedad y además previene que los pollos se muevan o suden demasiado.

1.1. Antecedentes del problema

El desarrollo de la tecnología ha logrado que exista la adaptabilidad de sus funciones en todas las ramas y ámbitos de mercado actual, ahora bien, según el constante crecimiento ha permitido a las diferentes organizaciones la disminución de sus labores diarias, mejorando así la producción y la calidad del sistema empresarial, haciendo que haya menor esfuerzo físico y horas labores de sus empleadores.

En la industria avícola se ha logrado mejorar el proceso de la comida gracias a los estudios realizados en el consumo de agua para las aves (Cobb 500) es de gran importancia puesto que varía al momento de beber el líquido y los alimentos se incrementa constantemente a medida que va creciendo el ave llegando a ingerir entre 1 y casi 4 galones por 1,000 pollos también depende mucho del clima porque si es cálido podrá consumir mucho más, también es importante contar con un control microbiano para mejorar las condiciones de salud en las aves y mantener un peso ideal en ellos (Sandoval, Vidales, Arias, & Mendoza, 2020). Es por ello que se debe tener el respectivo control automático utilizando tecnología de primera en la granja para evitar la falta de agua en los bebederos, informando al dueño de la cantidad consumida en el día lo cual debe estar limpia y disponible para las aves en todo momento porque de esto depende el crecimiento y la buena salud que debe poseer el animal.

Las nuevas tecnologías sin duda, permiten cada vez la automatización de las diferentes técnicas importantes a nivel mundial. Se conoce que los mecanismos automáticos, tienen siglos de historia y estos han causado el reemplazo de la mano de obra humana. En el Ecuador, automatizar los procesos comerciales a través de los sistemas tecnológicos va aumentando de forma rápida, por la necesidad de mejorar y brindar un buen servicio de calidad a sus clientes.

En otros países tales como Perú la comercialización de la carne de pollo es muy importante ya que es uno de los alimentos con gran demanda de comercialización en los últimos años se han aplicado técnicas como criar y cuidar aves, actualmente este producto se distribuye de manera esporádica a los distintos mercados como son Bolivia y Colombia, una mejor gestión de ello es la de aplicar tecnologías de la información el cual agilice las actividades en el área de la

avicultura para poder mejorar estos índices (Benito & Cortez, 2020). La producción avícola no sólo es importante para nuestro país sino también para el mundo entero ya que es una de las exportaciones de mayor demanda en la actualidad dando como resultado una actividad económica que se encuentra en constante crecimiento, es ahí donde los sistemas avícolas se aplican para mejorar este campo.

Por otra parte es necesario conocer los impactos de costos que tienen muchas de las empresas avícolas para su crecimiento económico ya que este establecerá los factores en cuanto al presupuesto de la misma, en sí para poder determinar una evaluación cuyo objetivo es la de perfeccionar la actividad empresarial avícola con la ayuda de una mejor toma de decisiones, esto por su parte ayuda a mejorar aquellas deficiencias de producción en muchas granjas avícolas, la información puede ser reflejada mediante gráficos estadísticos y esquemas (Leal, 2018) . Es por ello que la avicultura se consolida como una industria dinámica ya que puede generar grandes inversiones en diferentes empresas del país, con la ayuda de la tecnología es posible determinar parámetros para una mejor toma de decisiones al momento de establecer costos de calidad en cuanto a la carne que se comercializa a los distintos clientes. Existen muchos avances que se han podido visualizar a lo largo de los años y que vale la pena destacar, en las industrias avícolas deben contar con innovaciones tecnológicas importantes que ayudan a optimizar la sanidad aviar y sobre todo en la forma de producir aves de corral, así como también en el desarrollo de las actividades que se realizan, identificando los problemas que presenten dichas avícolas (Reyes & Carrera, 2020). Muchos de los avances que se implementan hoy en día son muy destacables, porque aportan soluciones informáticas para aquellas empresas que no cuentan con una herramienta que

permita agilizar sus actividades agrícolas dentro de sus áreas de producción, a su vez mejorando el proceso de crianza, proporcionar a la granja un posicionamiento económico en la industria dando como resultado la optimización de los recursos e insumos.

A pesar de que existen diferentes proyectos realizados basados en el tema de domótica en el área de la avicultura se pueden encontrar muchas granjas avícolas en el país que no cuentan con alguna infraestructura tecnológica, que les pueda ayudar a conseguir grandes producciones, mejores ganancias, controles ambientales lo que evitaría una alta mortalidad de aves, los cuales son parte de la materia prima de las avícolas.

La granja avícola FE.MA.VI, la cual fue fundada por el Sr. Cristhian Felix Mañay Calva el 4 de diciembre del 2013, se dedica a la explotación de criaderos de pollos y reproducción de aves de corral, pollos y gallinas (aves de la especie *gallus domesticus*), cuenta con 4 galpones de pollos de crianza de tipo Cobb 500, de los cuales 2 contienen 1500 crías respectivamente, en las otras 2 se almacenan alrededor de 1000 en cada uno. Se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo en el cantón Cumandá, teniendo un aproximado de 10 empleados divididos en 5 fijos y 5 eventuales.

Se conocía que la avícola no contaba con un sistema que gestione las actividades de crianza de aves, que se realizan en cada uno de los galpones, además, existía ausencia de automatización de los registros, a los empleados les tocaba acudir personalmente a ejecutar cada uno de estos procesos lo que generaba una pérdida de tiempo, que podría ser útil en otras tareas que ayuden a un crecimiento económico de la producción.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

Se realizó una investigación directamente en la granja avícola FE.MA.VI la cual se encontraba ubicada en la provincia de Chimborazo en el cantón Cumandá, donde se pudieron obtener los siguientes problemas e inconvenientes:

La granja contaba con elementos mecánicos y eléctricos no automatizados para realizar ciertas actividades como el control de temperaturas, humedad, los bebederos de agua, lo que ocasionaba que la etapa de crecimiento del pollo pueda verse afectado por el funcionamiento de ciertos dispositivos que no estaban trabajando como se esperaba, porque por lo general el encendido de los ventiladores se lo realizaba manualmente, cuando el nivel de temperatura no es adecuado para las aves y es allí que necesitaba la ventilación, al mantenerse esta problemática se estaba viendo afectada la producción de la avícola y los costos se estaban incrementando debido a la falta de un control de cada una de las actividades que se realizaban en la avícola.

En cuanto a la ventilación, la avícola tenía un sistema manual para refrescar los galpones, el cual consistía en prender manualmente los artefactos que se encontraban en los lotes donde están las aves, en ocasiones había olvidado de encenderlos, entonces debido a la temperatura y humedad del lugar, las aves podían morir por asfixia, ya que se acumulaba aire contaminado como dióxido de carbono, polvo y por ende ocasiona enfermedades a las aves.

En cuanto a los bebederos de agua, se prendían manualmente las bombas para llenar los recipientes para que las aves puedan beber agua, el problema surgía que, al ser el llenado de agua de esta manera, no se sabía si el agua del bebedero se había terminado y en ocasiones se dejaba prendida la bomba que tendía a rebosar

los bebederos ocasionando que se derrame el H₂O al piso donde se encontraban los pollos.

En cuanto a la alimentación de las aves, los registros de los balanceados se efectuaban manualmente en cuaderno y en ocasiones habían tenido problemas porque se había perdido ya que esto generaba inconvenientes al no poder anotar la clase de comida que se aplicaba en cada galpón, lo que causaba que el dueño no pueda tener una constancia del tipo de alimento que se utilizaba en la camada anterior, es por ello que era necesario contar con un sistema para realizar estos registros y así obtener algún tipo de reporte para futuras producciones.

Debido a que la granja avícola carecía de un sistema domótico ya que realizaban manualmente cada una de las actividades, había varios registros de la producción que no se encontraban organizadas como, por ejemplo: inventarios de insumos para pollos (vacunas, vitaminas, entre otros), seguimiento del control de la temperatura, humedad, ingreso de las aves por galpones, tareas, mortalidad, entre otros. Al no tener datos de todas estas transacciones, no se podía generar reportes importantes como el ingreso, salida de aves y la cantidad de producción que se encontraban en cada galpón de la avícola.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cómo ayuda un sistema domótico para el control de temperatura, humedad y los bebederos de agua en los galpones de la producción de aves en la granja avícola FE?MA.VI?

1.3. Justificación de la investigación

Se justificó el desarrollo de este proyecto ya que gracias al avance tecnológico se realizó un sistema automatizado para la avícola, como es el caso de un software domótico que permitió registrar los datos de la producción de igual manera el

aplicativo web supervisa y gestiona las actividades tales como la temperatura, humedad y bebederos de agua de la granja de una mejor manera, por ende, el hardware admite tener el control de temperatura y humedad y para ello se utilizó un sensor de temperatura DHT22 el cual es un dispositivo digital además cuenta con tres terminales: Vcc, GND y el pin Data haciendo más fácil la lectura de los datos que se desea obtener de los parámetros a controlar, así mismo se trabaja en conjunto al Arduino mega ,el cual admitió detectar el momento exacto que debe encenderse o apagarse los ventiladores.

Se ha implementado una herramienta la cual ayuda en la detección de la temperatura adecuada en el crecimiento de los pollos, la misma que depende de la edad del ave la cual varía en un rango de entre 34°C a 18°C, esta gestión agiliza el trabajo efectuado en el lugar. Con la implementación de una válvula solenoide se automatizaron los bebederos en los galpones, con el objetivo de evitar un desperdicio del líquido vital y de la misma forma generar un ahorro económico al usuario.

La válvula se encuentra controlada mediante Arduino el mismo que permanecerá activo las 24 horas del día, para el paso del agua de los bebederos se activó un tiempo estimado de 4 minutos en el cual permite abastecer todos los recipientes, en cuanto a la comida se puede ingresar los datos de los balanceados que se aplica en el galpón ya sea esto de crecimiento o engorde. Es decir, que facilita al dueño de la avícola tener estos datos de una mejor manera al momento exacto en que requiera para futuras producciones. Cabe recalcar que se automatizó el control de los parámetros antes mencionados en 2 galpones por cuestión de tiempo para desarrollar el sistema.

Es por ello que este proyecto cuenta con los siguientes módulos tales como:

Módulo de administración

Home Page

RespalDOS de datos de usuarios

Usuarios

Seguridad

Módulo de producción**Transacciones**

Registro de datos de los galpones y lotes

Registro de actividades (alimentación, limpieza)

Registro de cuidador

Registros del control de insumos en la producción (detergentes, desinfectantes, escoba y recogedor)

Registro del tipo de insumo para el cuidado (balanceado, vitaminas, vacunas)

Registro de datos de los pollos (por enfermedades, tratamientos y mortalidad)

Reportes

Reporte de galpones, aves y lotes

Reporte de producción por mes y año

Reporte de insumos en la producción

Reporte de insumos de cuidado

Reporte de datos de los pollos

Módulo de control de temperatura y humedad**Transacciones**

Registro de herramientas de temperatura y humedad

Registro de parámetros de temperatura y humedad (mínima y máxima)

Registro, actualización y eliminación de datos del área

Reportes

Reporte de equipos de temperatura y humedad

Reporte de parámetros de temperatura y humedad por área

En cuanto al Hardware:

Módulo Monitoreo por galpón

Temperatura y humedad

Configuración

Registro de encendido de los ventiladores

Alertas y control: Permite mostrar un aviso del encendido y tiempo de ventilación hasta que se apague.

Notificación por correo: Se envía un mensaje al correo al momento en que se encienda el ventilador.

Bebederos de agua

Control de paso de agua a los bebederos si no hay agua

Alerta: Mostrar un aviso cuando se le dará el paso del agua

Se registrará el llenado de los bebederos

Notificación: Se envía un mensaje al correo cuando esté abierto el paso del agua.

Alcance: Con estos módulos se implementó el sistema domótico mediante la tecnología Arduino y el lenguaje de programación que se utilizó para controlar los parámetros de regulación para la gestión de actividades de ventilación, temperatura, humedad y bebederos de agua en 3 galpones de la avícola FE.MA.VI.

1.4. Delimitación de la investigación

Espacio: La granja agrícola FE.MA.VI se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo en el cantón Cumandá.

Tiempo: Se realizó el proyecto en 9 meses desde el momento de su aprobación.

Población: 10 Empleados y propietario

1.5. Objetivo general

Implementar un sistema domótico mediante tecnología con Arduino que permita la automatización del control de los procesos para la crianza de los pollos en la avícola FE.MA.VI ubicada en el cantón Cumandá

1.6. Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos y necesidades de la granja avícola FE.MA.VI en cuanto a temperatura, humedad y bebederos de agua mediante la aplicación de técnicas de recopilación de datos que permitan el diseño de la propuesta tecnológica para la mejora de los procesos del negocio.
- Desarrollar el control domótico, a través de la programación con Arduino y el lenguaje PHP y MySQL que permita el manejo del control de las actividades de la crianza de pollos de la avícola FE.MA.VI.
- Evaluar el funcionamiento del sistema web y hardware mediante la ejecución de pruebas de caja negra e integración para la implementación del control domótico en la avícola.

2. Marco teórico

2.1. Estado del arte

A nivel de Latinoamérica en México se dice que la producción de pollos ha aumentado alrededor de un 145% en sus actividades gracias al sistema de información. Cruz, Gonzaga y Luna (2019) manifiesta que la productividad de pollo en México ha mejorado notoriamente gracias a la utilización de un software de monitoreo de temperatura, humedad entre otros el cual permite lograr optimizar el crecimiento y eficiencia alimenticia asegurando el bienestar de la salud del ave, para el desarrollo del proyecto ejecutaron levantamiento de campo, toma de muestra de temperatura y humedad necesaria para la construcción de los componentes que se deseaba controlar. Es por ello que la implementación de estas estructuras tecnológicas ayudó a mejorar las actividades de la avícola, automatizando cada proceso necesario para tener una perfecta producción, brindando al dueño de la avícola FE.MA.VI un mejor control sobre sus acciones dentro de los galpones.

En Colombia en la región del Guavio se diseñó un sistema domótico para la producción avícola para evitar pérdidas en el negocio de crianza de ave doméstica de engorde, para ello automatizaron la temperatura, humedad, incidencia solar y ventilación, al momento de desarrollar la aplicación web fue basada en MYSQL, ya que era un lenguaje del lado del cliente y del servidor, de la aplicación de Internet de las cosas así mismo utilizaron tarjetas de Arduino, actuadores y sensores necesarios para el correcto funcionamiento del software, al momento de implementarlo encontraron inconvenientes en el control remoto vía web pero fueron corregidos en el código PHP y lograron tener un buen resultado logrando la comunicación de los sensores y el servidor LOT (Hilarión, Bojacá, & Bojacá, 2020).

En la actualidad es necesario que las granjas avícolas deban actualizarse en las nuevas tecnologías, porque es preciso realizar las actividades de crianza de galpones de pollos sin presentar problemas, ya que la venta de carne de pollo ha incrementado en el mercado, por ello es necesario optimizar estos procesos para poder brindar un servicio con calidad y eficiencia a los clientes.

Las avícolas se han vuelto una parte importante en la avicultura ya que genera economía por la rentabilidad de dicha actividad que posee. En Perú Colque (2017) hizo uso de la domótica para controlar la granja para así evitar los costos de la mano de obra y mejorar la gestión de la producción del criadero generando un impacto en la crianza de las aves al tener un sistema automatizado. Cabe recalcar que el software mejoró la inspección de las actividades al interactuar de manera directa con los elementos electrónicos, un módulo web que facilitó la administración general del sistema al contar con una base de datos que ayudó al momento de recibir y guardar dicha información gestionando al 100% el consumo de H₂O, el control del consumo de corriente de los galpones, la inspección de la temperatura y humedad reduciendo así un desperdicio en los insumos, a la vez reduciendo la carga laboral de los trabajadores del criadero. El autor expresa que con la implementación de un sistema se agilizarán todos los procesos que se llevan a cabo en una granja avícola, por tanto, cada tarea se mecanizara y ayudara en la automatización de tiempo y recursos.

En la finca agroecológica la Nobleza se desarrolló un sistema web y aplicativo móvil domótico para el control de los procesos de la crianza de los pollos, con el fin de tener una mejor vigilancia de la temperatura, humedad y el peso de las aves de la avícola, creando así un software inteligente, para realizar dicho aplicativo ejecutaron la metodología RUP la cual les permitió tener una mejor estructura de la

web de la misma forma elaboraron pruebas como la evaluación de cada uno de los módulos para detectar fallas en el programa y así pudieron corregir antes de ser implementado, cómo resultados obtuvieron muestra de reportes de cada acciones de la producción avícola, aumentando la productividad y teniendo un control dentro del galpón (Briones & Córdova, 2021). Es por ello que fue necesario realizar software domótico en la avicultura ya que ayudó a facilitar las acciones realizadas manualmente, esta tecnología permite brindar soluciones más confiables y evita tener inconvenientes en los procesos diario, impidiendo la pérdida de tiempo al momento de encender los ventiladores ya que los empleados podrán realizar otras actividades, para así aumentar el ingreso económico de la industria.

En la ciudad de Quito se diseñó un sistema de automatización para la aplicación de una granja avícola el Vergel con el objetivo principal de intervenir en la crianza de las aves teniendo como finalidad el total control y vigilancia de los mismos, generando una importante reducción de costos, al momento que realizó la investigación utilizaron como metodología de tipo exploratorio de la misma forma ejecutaron la prueba del módulo de LabVIEW el cual permitió al diseñador una imagen real de los procesos a automatizar en cada una de las actividades complicadas empezando por la programación de instancias específicas y algoritmos de fácil comprensión, teniendo como resultado positivo ya que el programa admitió el registro de los datos de la temperatura que proporcionaba el sensor, por lo cual emitió encender el sistema de calefacción en conjuntamente con el ventilador (Villacis, 2017). Con estos antecedentes se desarrolló un sistema completo para obtener datos relevantes de la humedad, control de los bebederos y el registro de los diferentes tipos de balanceados que se aplicará de acuerdo a la edad del ave, ya que para la avicultura es importante poseer galpones

automatizados porque permite tener una buena producción y evita la mortalidad de los pollos ya sea por causa de falta de aire o una mala alimentación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Tecnologías de la información

El concepto de tecnología ha existido en la humanidad desde la creación de herramientas, instrumentos y tecnología y puede ser muy popular. La definición más simple se refiere a un conjunto de conocimientos aplicados para resolver un problema en particular. Una vez diseñado como una misión para satisfacer sus necesidades, cubre todas las áreas de la vida diaria (Gerhard, Olmedo, & Andoney, 2017). La tecnología permite desarrollar sistemas de información de forma sencilla y cómoda. Proporcionando un utensilio dinámico y fácil de usar para crear páginas web estáticas, evitando el registro inadvertido de información esencial.

2.2.2. Sistemas de información

Los sistemas son elementos interconectados que recopilan, almacenan, procesan y muestran datos para respaldar su organización, administración y toma de decisiones dentro de la organización. También le ayuda a anticipar problemas complejos, resolverlos y crear nuevos proyectos y productos (Duque, 2020). En esencia, las interacciones ocurren entre los procedimientos, las personas y las tecnologías que trabajan con los softwares de información para lograr los objetivos definidos en la organización. Las aplicaciones de datos de las empresas hacen que los proyectos sean realmente competitivos al brindar grandes oportunidades de ganancias y mejorar la experiencia de la organización. Esta herramienta tecnológica tiene muchos elementos que son importantes para que una organización almacene grandes cantidades de datos.

Estos sistemas de información se pueden desarrollar utilizando lenguajes de programación, en este sentido Castillo y Pérez (2017) “los sistemas de información existen en cualquier organización y son fundamentales para que éstas puedan obtener, procesar, almacenar y gestionar su información” (p.2). Este método no solo beneficiará a la empresa en la toma de decisiones, sino que también mejora la calidad del servicio al cliente y la cantidad de servicios que brinda, así como las molestias que pueden ocurrir en ausencia de una herramienta tecnológica completa o automatizada.

2.2.3. Galpones de pollos

Los galpones de una granja avícola tienen desde 12 metros de ancho hasta 150 metros de largo. Por lo general, se construyen con lados abiertos y sistemas de cortinas que se pueden bajar y subir para aprovechar la ventilación (Condor, 2021). La granja avícola FE.MA.VI cuenta con 4 galpones de pollos de crianza de tipo Cobb 500, el mismo que fue construido con los siguientes materiales, una base de cemento con una altura de 30 cm, 60 cm de pared construido mediante bloques y los demás están cubierto mediante mallas, en cuanto a la estructura está realizada de caña el mismo que permite mantener cubierto los galpones mediante zinc.

2.2.4. Producción de pollos

La producción de pollos es una actividad de gran ventaja porque es la fuente primordial en la alimentación del ser humano, es fácil de preparar y es de origen proteica más económica y que no puede faltar en la mesa de las personas en el mundo (Arandi, 2019). La avicultura está en continuo crecimiento, porque criar estas aves es una actividad que es de mayor demanda y sobre todo de cuidados para garantizar una buena producción. Para la granja avícola FE.MA.VI mantener una buena producción de pollos es un objetivo clave de cada día, pero actualmente

no ha podido alcanzar estándares de calidad al no contar con los equipos necesarios que pueda mantener una inspección en este proceso. La empresa mantiene una producción del 92% con una tasa de mortalidad del 8%, mediante la implementación del sistema se reduce la tasa de la mortalidad en un 2% el cual resulta ser rentable para el productor.

2.2.5. Pollos de engorde cobb 500

El pollo de engorde más efectivo para la producción son los cobb 500 debido a que tiene conversión de alimento más baja y por ende se tiene una tasa de crecimiento óptima. Yucailla, Toalombo, Andrade y Orozco (2017) manifestaron que son pollos híbridos productores los cuales son capaces de mostrar el mejor comportamiento productivo en todas las variables de estudio en donde a la edad de transcurrir 49 días adquirieron pesos eficientes para tener una buena venta y carne de calidad. Se destaca que los atributos que tienen estas aves son las más competitivas siendo una de las especies con más índices de ventajas en cuanto a eficacia de carnes ya que cuenta con un potencial de desempeño y esto hace tener un éxito, por ende, la experiencia de estos animales se encuentra en un nivel adecuado debido a la capacidad de adaptarse rápidamente a climas cálidos y fríos en galpones de ambientes controlados y abiertos, cabe mencionar que es importante considerar parámetros de temperatura y Humedad ya que influyen en el crecimiento de los pollos (Ver Tabla 13).

2.2.6. Control o sistema domótico

El término domótico se refiere a la incorporación de ciertos equipamientos que se pueden realizar en el sector avícola donde esta tecnología permite la gestión de manera inteligente y energéticamente eficiente, seguro para los usuarios que desean utilizar distintos aparatos innovadores, con el único fin de aumentar la

eficiencia en cuanto a la crianza de aves (Dorado, Sandoval, & Cesar, 2021). Un control automatizado cubre varias necesidades concretas que antes conllevaba tiempo en realizarlas. La granja avícola FE.MA.VI no cuenta actualmente con equipos que puedan permitir la vigilancia de la producción, como la temperatura, humedad y los bebederos de galpones de pollos, por ello se va a desarrollar un control que pueda mejorar estos procesos ya mencionados.

Hoy en día los sistemas domóticos son ampliamente utilizados para la automatización de procesos en un área determinada ya que son aplicadas a un control inteligente sin emplear procesos manuales. Huere (2017) afirma “El desarrollo de un sistema capaz de gestionar los factores involucrados de crianza avícola, mediante su interacción con componentes domóticos, el sistema debe ser capaz de obtener información en tiempo real de todos los sensores involucrados” (p.58). La ampliación de estos softwares automatizados permite una gestión eficiente de los recursos y el uso de la energía para que los sensores que se estén ejecutando no sufran una alteración de voltajes mejorando notoriamente el control de actividades dentro de un criadero de pollos, además aporta seguridad y confort, dando como resultado una comunicación entre usuario y sistema.

2.2.7. Registro del tipo de balanceado

Para conllevar una alimentación adecuada de los pollos es importante registrar la clase de balanceado que se da a cada ave según su edad, mantener una dieta equilibrada dará como resultado una buena salud. Por lo cual Quezada (2020) afirma que el desarrollo de las industrias avícolas del país se basa en lo accesible que son las carnes de pollos y su bajo costo un gran control genético proviene directamente del balanceado ya que se le deben aplicar el tipo correcto para su buen desarrollo previniendo la aparición de enfermedades y mortandad de los

mismos. Es importante considerar el factor de comida en los pollos ya que esta es la encargada de poder suministrarles las proteínas necesarias para cada ave en el galpón reduciendo costos al momento de tratar una enfermedad causante por una mala ingestión alimenticia, es por ello que el propietario de la avícola será beneficiado al poder contar con un sistema donde podrá tener una inspección que permitirá registrar el tipo de balanceado que se le da a cada galpón de pollos.

2.2.8. Factores ambientales en las avícolas

Existen diversos factores de ambiente que pueden afectar al desempeño de la crianza de pollos en una avícola, como por ejemplo la temperatura y la humedad relativa, los cuales van a regular la conocida zona termo-neutral por la cual se alcanza un gran rendimiento productivo (Rodríguez & Casas, 2020). Al exponerse los pollos a este cambio ambiental, por lo general el calor, puede existir disminución del alimento, causando minimización de cantidad calórica al momento de la digestión lo que puede causar alta mortalidad. Debido a que no existía el equipo necesario en la granja avícola FE.MA.VI se estaba batallando diariamente con estos factores ambientales, para lograr una buena producción de aves y a su vez evitar mortalidad de la misma, por ello se presentó como solución a este problema un control domótico que pueda permitir mediante sensores, el control de la temperatura y humedad relativa de los galpones de pollos que existen en la avícola (Ver Tabla 12).

2.2.9. Software libre

El software gratuito es el que puede utilizar, editar y distribuir de forma gratuita con una limitación. Las versiones deben distribuirse bajo términos de uso, modificación y distribución (llamado copyleft) (Moreno & Valencia, 2020). La importancia de este movimiento es que los medios libres han trascendido los datos

de control a otros campos como el cine, la televisión e incluso la literatura. Las empresas públicas o privadas están utilizando esta tecnología para programas gratuitos desde el jueves 10 de abril de 2008 donde anunciaron que se debería de utilizar software libre, por lo que esta tecnología será implementada en la granja avícola FE.MA.VI.

Las aplicaciones libres, en palabras de su fundador, dan libertad a los usuarios. Por lo que los consumidores tienen la libertad de buscar el código, usarlo sin restricciones, distribuirlo de la manera que crea que es apropiado y modificarlo según sea necesario. Compartir programa gratuito no es realmente un delito, pero es la verdadera razón por la que se creó (Ruiz, 2019). Se pueden realizar modificaciones, copiarlo totalmente gratis, es decir que la codificación debería estar disponible para todo aquel que quiera utilizarlo después, por esta razón se utilizará librerías gratuitas para el desarrollo del sistema domótico que será implementado en la granja avícola FE.MA.VI la cual permitirá mejorar los procesos de producción, temperatura, humedad, bebederos de los galpones de pollos.

2.2.10. Lenguaje de programación

Los lenguajes de programación son una unión de operaciones de códigos los cuales se ejecutan mediante un equipo, para realizar una acción específica, según lo requiera el programador. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones (Trejo, 2017). El lenguaje de programación de PHP versión 3.2.2 será el elemento principal en la creación de la presente propuesta tecnológica, porque permitirá desarrollar el control domótico junto con Arduino para la gestión de la producción, humedad, bebederos y temperatura de los galpones de pollos de la granja avícola FE.MA.VI.

Los lenguajes de programación se han desarrollado como una herramienta básica para crear nuevos sistemas de datos de gran utilidad para las organizaciones. Por ello, los lenguajes ofrecen servicios que permiten crear nuevas aplicaciones como sistema, lo cual es beneficioso para la empresa para Chacón (2021). La popularidad de la programación funcional ha crecido en los últimos años debido a sus principales ventajas a la hora de construir software: reducción de errores, manejo eficiente de datos en entornos concurrentes que deben escalar y un gran respaldo teórico. Los lenguajes de programación presentan grandes ventajas en el tiempo porque son un conjunto de tareas realizadas por números que realiza el equipo local para realizar una tarea específica según las necesidades del programador. Para el desarrollo del sistema domótico se utilizó un lenguaje de codificación open source que va a permitir mejorar los procesos de la granja avícola FE.MA.VI.

2.2.11. Arduino

Arduino es una plataforma electrónica programable para la creación de proyectos basados en software y hardware de manera flexible y rápida, puede tomar información del exterior a través de sus pines de entrada de toda una gran variedad de sensores, procesar la información y actuar controlando luces, motores y otros actuadores tecnológicos (Gamboa & Sanchez, 2017). Esta placa es muy utilizada por personas que desean incursionar en la robótica, ya que su hardware es sencillo de manipular permite realizar una gran variedad de trabajos ya que en ella viene integrado sensores de temperatura de movimiento entre otros. El hardware admitirá poseer el control de temperatura, humedad y para ello se utilizó un sensor de temperatura DS18B20 que trabajará en conjunto a un Arduino mega

este permitirá detectar el momento exacto que debe encenderse o apagarse los ventiladores.

La plataforma Arduino está centrada en el desarrollo de prototipos mediante software y hardware esta consta con componentes compatibles para enlazarlos a un sistema. González y García (2018) afirma “Arduino es un hardware de código abierto, programable a través de una plataforma de software propio, donde los contenidos creados por los usuarios se pueden compartir en una comunidad global” (pr.1). Es por ello que esta tecnología se la conoce como open source, es decir se trata de un implemento con acceso libre ya que puede ser utilizado en cualquier proyecto sin la necesidad de contar con alguna licencia que impida su funcionamiento, además de que se puede modificar sus componentes libremente para una necesidad que requiera ser atendida, estas herramientas son esenciales para poder automatizar sistemas de una manera eficiente y correcta, es por ello que gracias al uso de esta herramienta se pudo programar los sensores que permitieron controlar la temperatura y humedad en los galpones de la avícola FE.MA.VI.

2.2.12. PHP 3.2.2

El lenguaje de programación PHP se considera como uno de los más jóvenes que existen desde su llegada al mundo informático tiene como finalidad crear conexiones entre un servidor a una interfaz de usuario. Sarabia (2021) afirma que es una herramienta tecnológica de uso libre empleado únicamente para el desarrollo de aplicaciones que se presentan y actúan de manera eficaz las cuales son capaces de poder mostrar contenidos dinámicos en un ambiente web, desde su creación se ha ido evolucionando pasando a ofrecer líneas de comandos. Cabe mencionar que es uno más de la competencia porque para utilizarlo no se necesita

de fundamentos profundos para dominarlo, se lo considera fácil de aprender debido a que los entornos de desarrollo se las realiza en forma rápida y fácil configuración, también se puede decir que posee una gran compatibilidad con los diferentes gestores de bases de datos, brindando la oportunidad de crear el sistema web con las funcionalidades para cada módulo, el producto final que se obtiene es que su eficacia radica en una mejor conexión de los servidores proporcionando al desarrollador comodidad y sin ningún costo adicional, por otra parte PHP es seguro y potente para cargar aplicaciones entre otros.

2.2.13. Java Script 6

La herramienta de programación Java Script se denomina como uno de los lenguajes más interactivos de usar debido a que cuenta con una diversidad de funciones al momento de crear proyectos tecnológicos. Guzman (2019) expresó que este instrumento de codificación se lo define como un componente de software orientado a objetos el cual está basado en crear prototipos débilmente tipado y dinámicos, se utiliza para mejorar las interfaces de usuarios ya que el mismo viene integrado en un navegador web predeterminado. Se puede decir que además integra sintaxis estructuradas lo que permite un mejor equilibrio en cuanto a la eficiencia para poder crear sistemas de gran usabilidad, también se usan clases los cuales permiten al usuario la facilidad de crear efectos de estilos para agregar atributos de personalización a la página web, además cuenta con la oportunidad de implementar mapas interactivos así como la animación de gráficos 2D y 3D brinda tener un mejor control acerca de cada componente de multimedia que se desee ingresar lográndolo en tan solo pocas líneas de comandos, cabe recalcar que la versión utilizada de este software es la de nivel 6 por lo que es considerada una de las más estables para interpretar códigos de manera correcta .

2.2.14. Visual Code 1.68.0

Es una herramienta de código fuente desarrollado por Microsoft para la plataforma Windows entre otros conocidos, es utilizado idealmente por programadores web que utilizan frameworks tales como PHP y JavaScript. Terry (2022) manifiesta que es un ide que presenta numerosas novedades en cuanto a la programación de software libre, se describe como un panel que permite editar, depurar y publicar páginas web, además facilita el entorno de desarrollo web gracias a sus características. En la actualidad se entiende que es un complemento importante para darle vida a cualquier proyecto innovador a través de comandos empleados que se pueden crear a través de esta maravillosa aplicación, es muy sencillo de usar ya que ofrece múltiples lenguajes que se pueden ir agregando en la opción de extensiones, permitiendo un sinnúmero de opciones para diferentes tipos de trabajos, los menú de opciones y las propiedades de visual studio code ofrecen al usuario buscar carpetas o líneas específicas para solucionar errores al momento de corregir fallas, además permite la oportunidad de realizar pruebas unitarias sin tener que cerrar el aplicativo.

2.2.15. Base de datos

Las bases de datos le permiten almacenar grandes cantidades de información que puede modificar, recuperar y destruir libremente, tal como lo haría en un sistema crítico para el negocio. Las bases de datos te permiten tomar decisiones. Los datos se organizan de manera similar a los productos en los almacenes y los libros en las bibliotecas, lo que facilita la búsqueda y el uso de la información que necesita en todo momento (Xool, Buenfil, & Dzul, 2018). Las bases de datos deben usarse para crear o configurar entidades porque la base de datos en sí misma

puede almacenar grandes cantidades de información. Esto le permitirá conectarse con excelente compatibilidad entre lenguajes de programación y gestores de datos.

Una base de datos no es más que un conjunto de información que se encuentran estructurados en diferentes formas sean estas categorías o clases con un orden preestablecido. Lozano (2018) menciona que “Bases de datos nos referimos a información almacenada en discos físicos y podemos acceder a ellos de forma local en nuestro ordenador o de forma local mediante una red local o internet con algún gestor de bases de datos” (p. 6). Las organizaciones tienen muchas ventajas cuando los datos se administran de manera eficiente. La funcionalidad aumenta y su simplicidad le permite realizar tareas más rápido y mejora la seguridad de los datos que almacena, todos estos factores aumentan su tiempo y aumentan la productividad.

Este proceso comienza con la creación de las tablas y pasa las relaciones de enlace entre las tablas de acuerdo con reglas diseñadas para proteger los datos y hacer que la base de datos sea más flexible eliminando confusiones e inconsistencias. Estas bases de datos pueden conectarse con algunos de los lenguajes de programación que los programadores utilizan para que la información que ingresan en los sistemas pueda almacenarse en el gestor de dato (Gomez, 2018). Las bases de datos son muy importantes para crear un buen sistema interno de gestión de relaciones con el cliente (CRM). Una de las estrategias clave de CRM es recopilar información detallada sobre el cliente para gestionar estas relaciones con los datos. Por tal motivo se utilizó MySQL v3.2.2 como gestor de base de datos donde se va a guardar la información que se vaya a registrar en el sistema del lenguaje PHP y Arduino de la propuesta tecnológica que será de gran ventaja para la granja avícola FE.MA.VI.

2.2.16. Gestor de base de datos SQL

Este gestor en inglés “Structured Query Language que quiere decir, lenguaje de consulta estructurada, fue creado por IBM en los años 70, se basa por un modelo relacional porque está descrito de conjunto que puede estar representado en una tabla con columnas que puede contener los registros y a su vez relación desde una identificación con otra, por lo cual se presenta de manera lógica (Godoc, 2021). Estos gestores se utilizan para desarrollar las entidades, prácticas y enfoques estandarizados. La cual se aplicó el gestor de base de datos que trabajará junto con el lenguaje PHP, Arduino y el Hardware para poder mejorar el control de la producción, temperatura y humedad de bebederos de aves que existen en los galpones de la granja avícola FE.MA.VI.

2.2.17. Mysql workbench

La herramienta Mysql es un sistema gestor de base de datos que sirve para administrar informaciones en grandes cantidades, gracias a sus múltiples funcionalidades se pueden crear reportes. Báez y Clunie (2020) expresaron que esta es una herramienta para realizar sintaxis a través de códigos sql los mismos que cuentan con complementos personalizados lo cual sirve como compatibilidad y para enlazar lenguajes de programación. Este instrumento a nivel de software sirve para modelar estructuras de gestión en cuanto al tráfico de procedimientos en un sistema como por ejemplo la oportunidad de crear diagramas entidad relación, iniciar y detener instancias, administración de autenticación en el gestor, exportación e importación de comandos ejecutados, además de que se tiene una codificación abierta de manera que agiliza a los programadores trabajar en proyectos grandes que requieren procesamiento de tareas complejas, es por ello la

importancia de contar con este tipo de innovación para que la información adquirida por los componentes de hardware se guarden en el programa.

2.2.18. Servidor web

Un servidor web es importante debido a que contiene la información relevante sobre los contenidos que se van agregando en el transcurso del levantamiento de una página. Chavarria y De la A (2017) expresaron que es un tipo de programa informático diseñado especialmente para trasladar datos de hipertexto, es decir sitios web con todos sus elementos que la conforman tales como imágenes, banners y textos, por ende, estas herramientas usan un protocolo llamado http. Es fundamental tener en cuenta que para hacer funcionar este ejemplar se debe contar con una computadora que tenga acceso a internet ya que la web server siempre estará a la espera de que el navegador que se esté utilizando en ese momento realice la petición de poder acceder, por otro lado envían código HTML que son ejecutadas mediante la transferencia de datos en la red, también es valioso considerar escribir de manera correcta la URL correspondiente para acceder a la información alojada de cualquier servidor.

2.2.19. Arduino Mega 2560

La plataforma Arduino está centrada al desarrollo de prototipos mediante hardware y software que contiene un microcontrolador perteneciente a ATmega2560, contiene 54 pines en cada entrada o salida, de las mismas 14 se las puede usar como salidas y 16 como entrada analógica, tiene una conexión USB además se puede encender con un adaptador de CA o una batería (Vizcarra, 2019). Esta placa es usada para proyectos de robótica porque le permite más espacio y oportunidades para realizar cualquier propuesta de tipo domótica. Se utilizó esta placa de Arduino mega 2560 para crear el control domótico que va a permitir el

control de la producción, temperatura y humedad de bebederos de aves que existen en los galpones de la granja avícola.

2.2.20. Sensor de temperatura y Humedad DHT22

Es un componente de lectura digital que evalúa la temperatura y humedad que contiene un rendimiento óptimo el cual cuenta con pines de entrada para ser adaptado en las placas de circuitos. Moreira y Mollo (2020) expusieron que estos aparatos eléctricos trabajan para medir la climatología en un lugar desde los 0° a 50° y la humedad del aire desde el 20% al 90% como máximo, mientras que sus ciclos de lectura se dan como mínimo 1 o 2 segundos. Estos micro sensores son fáciles de implementar en cualquier microcontrolador siendo totalmente compatible con la placa Arduino el mismo que servirá para enviar datos hacia el módulo del hardware arrojando valores precisos acerca de los parámetros que se desee llevar el control del galpón.

2.2.21. Sensor flotador de agua

El sensor flotador de agua es un tipo de instrumento indispensable que permite controlar el llenado del líquido vital en un recipiente o cualquier tipo de envase que se desee controlar. Huayta y Suaña (2017) afirman que los sensores de nivel ayudan a los avicultores a tener una mejor inversión ya que el mismo se lo puede adquirir a bajo coste, brindan tener lecturas equivalentes sobre el nivel de agua que existan en los galpones, es de fácil configuración para los microcontroladores Arduino. Esta herramienta es un dispositivo que mide la altura del relleno dentro de un tanque no importando su tamaño y dimensiones, para su instalación se debe de colocar de manera correcta insertando en la parte exterior de la cisterna, en su estructura interna contiene un imán conmutado para que el interruptor pueda actuar activando de esta manera el circuito interno, el movimiento del flotador abre o cierra

el contacto eléctrico, cabe recalcar que se utilizó este dispositivo para la verificación de los Bebederos que se encuentren vacíos para accionar el paso de agua y llenarlos.

2.2.22. Cables jumpers

Los cables jumpers son puentes que sirven como conectores de punta por ende contienen dos conexiones en ambos extremos además son utilizados en los proyectos de prototipos. Rosado (2019) manifiesta que es nada menos que un tipo de socket de forma rectangular el cual está cubierto por un tipo de plástico resistente con el fin de que su estructura la misma cuenta con un grosor de 0.2 mm fabricados en fósforo y bronce lo suficientemente fuerte para que no se vea perjudicada por el tiempo. La utilización de este tipo de herramienta electrónica proporciona una mejor fijación para que haya una correcta fluidez de voltaje en la placa ya que al momento en que se empotran y empujan en los pines respectivos de un circuito estos se cierran logrando evitar que cualquier residuo del aire ingrese dentro de los circuitos empleados, es por ello que se empleó estos cables para las conexiones de los sensores.

2.2.23. Placa de circuito PCB

La placa PCB se la considera como un circuito impreso el cual está constituido por caminos o pistas que son utilizadas para alojar las partes de varios componentes que se desee instalar. Coronel (2018) manifestó que se trata de un material que permite un soporte físico para cualquier tipo de componente electrónico, la cual es utilizada para poder ejecutar pruebas y evaluar las funcionalidades de cada mecanismo. El uso de la plataforma PCB es de suma importancia para diseñar un sistema de control, la cual proporciona fácil adaptación y tiene un cuerpo que está compuesto por una fibra de vidrio y contiene una serie

de capas conductoras logrando una mejor comunicación entre los mecanismos conectados para obtener información de lo que se diseñó en una avícola.

2.2.24. Wifi NodeMCU

Es una placa abierta a nivel de software y hardware que son muy utilizados en cualquier proyecto tecnológico ya que facilita a la programación de un microcontrolador el cual consta con una multitud de pines para una correcta velocidad de comunicación. Escobar y Villazón (2018) definen que es una lámina inteligente que incluye módulos compatibles con cualquier módulo y utiliza un chip el cual hace uso de la tecnología wifi que presenta un consumo de energía extremadamente bajo además de contar con una memoria máxima de 4 mb para almacenar los dispositivos autenticados. Este componente fue de mucha utilidad para poder crear una comunicación entre el software y hardware ya que facilitó enviar datos y recibir la información incluso pueden controlar los pines de entrada y salidas de una manera inalámbrica permitiendo la comunicación con otros dispositivos mediante su conexión logrando una interacción entre los terminales del sistema para el correcto funcionamiento para el desarrollo de un control domótico en una avícola basado en método de LOT, es por ello que se utilizó este módulo ya que permitió crear sistemas inalámbricos para poder enviar y recibir información a nivel de hardware y software .

2.2.25. Válvula solenoide

Es un artefacto electrónico físico que es capaz de trabajar en la transformación de energía eléctrica y mecánica, además pueden controlar el paso del agua que pueden estar en una posición abierta o cerrada. Benítez (2021) refiere que la electroválvula o válvula solenoide se utiliza para poder denegar el flujo de líquidos dentro de tuberías o envases, esta consta de una apertura o cierre el cual se realiza

por un campo magnético, su objetivo principal es la de evitar el desperdicio de agua. Este tipo de mecanismo electrónico elimina la necesidad de un control manual acerca del movimiento del agua ya que para poder automatizar este proceso se requiere de una entrada eléctrica para que pueda funcionar de una manera correcta, además cuenta con las siguientes características tales como su patrón de movimiento es de accionamiento directo, soporta temperaturas de trabajo de -5°C hasta 80°C , posee una protección de bobina plástica versión IP65, gracias a esta herramienta se optimizó un control de los procesos del cuidado de líquido vital en los recipientes que dispongan cada uno de los galpones de pollos en una avícola.

2.2.26. Relé

Es un dispositivo que funciona como un interruptor y a su vez es controlado por circuitos que ayudan a complementarse con más elementos electrónicos para poder gestionar sus voltajes. Vallejo y Cruz (2018) menciona que es un componente digital de alta calidad el cual permite controlar y calcular señales eléctricas dentro de un sistema en funcionamiento brindando seguridad evitando que exista una sobrecarga del mismo, es capaz de manejar cargas de hasta 10 amperes en 250 voltios. Gracias a ello se puede tener un seguimiento de la corriente alterna necesaria que debe circular en dicho proceso el cual se va a realizar, esta plataforma ayuda a simplificar la conmutación de cargas eléctricas que se suscite en un tiempo prolongado para poder monitorear varios equipamientos o microcontroladores previniendo fallas que puedan causar daños muy costosos para su reemplazo, además cuenta con características interesantes tales como voltaje de la bobina el cual es de 5V, la corriente de activación por rele contiene de 5V a 10V, posee un led de alimentación color rojo y otro de activación verde, además

emite señal de control TTL, con este mecanismo a utilizar se controlará el flujo de energía que se necesitaría en el sistema domótico a implementar en la avícola.

2.2.27. Cable UTP

Los cables UTP se pueden definir como una clase de objeto que cuenta con estructuras trenzadas estas a su vez se encuentran blindadas por conductores eléctricos aislados para anular interrupciones. Morocho (2021) expresa que este es un elemento multipar sin cubierta metálica exterior cuyo objetivo es evitar ser susceptible a interferencias que alteren su coordinación con los componentes a conectar, es de gran importancia mantener todos sus pares completos para evitar fallas. Este elemento de bajo costo sirve para poder operar con los diferentes circuitos electrónicos, también se pueden utilizar para las conexiones de una red local lo que proporciona una comunicación de datos extremadamente rápida gracias a su distribución, asimismo esta cuenta con dos hilos de cobre aislado, este compuesto también es empleado para poder trabajar con proyectos de prueba como lo son las protoboard por ende son fáciles de conectar y manipular, es por ello que este tipo de material es necesario para desarrollar un sistema de control domótico ya que permitirá obtener una unión entre otros dispositivos que se encuentran instalados para verificar la información que se está buscando como datos de la temperatura, humedad entre otros.

2.3. Marco legal

2.3.6. Programa nacional sanitario avícola

Para la elaboración del proyecto se basó en las leyes del estado ecuatoriano y una de ella es el Art.281 numeral 7 Agrocalidad agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro (2013) indica que:

La Constitución de la República del Ecuador, establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para

garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criándose en un entorno saludable (p.1).

Por lo tanto, la constitución del estado ecuatoriano exige a llevar un control sanitario de los animales y así garantizar al pueblo el consumo de alimentos no contaminados que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga Incertidumbre sobre sus efectos, es por ello que tiene la obligación de precautelar de que los animales que son destinados al consumo humano sean criados en un entorno sano.

2.3.7. Constitución del Ecuador 2008

Según la Constitución del Ecuador en el Art. 15 de la constitución (2008) declara que “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto” (p. 14). La educación y los datos, el flujo de información entre empresas, es muy importante para construir una base sólida para un sistema de gestión del conocimiento y el conocimiento, porque el país tiene la oportunidad de difundir nuevas tecnologías a la sociedad. Por lo tanto, se desarrolló un sistema domótico que logró mejorar el control de producción, temperatura, humedad, bebederos de galpones de pollos de la granja avícola FE.MA.VI.

2.3.8. Decreto 1014 – Software libre

El día jueves 10 de abril de 2008 se emitió el decreto 1014 por parte de la presidencia del Eco. Rafael Correa Delgado donde se estipuló el uso de software libre en las instituciones públicas del Ecuador: “Art. 1.- Establecer como política pública para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos” (Marco legal del software libre, 2011, p. 1). Por lo tanto, se va a desarrollar un sistema web, donde

se va a utilizar herramientas de programación de software gratuito para crear un sistema domótico para el control de producción, temperatura, bebederos y galpones de pollos de la granja avícola FE.MA.VI, cumpliendo así con el decreto 1014.

2.3.9. Ley de la propiedad intelectual

Es importante también referir estatutos relacionados a la propiedad intelectual, en las que el proyecto se rige para poder implementarse de una manera subjetiva a la sociedad. “Art. 28 Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tal dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados” (Ley de propiedad intelectual, 2014). Ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto) aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura.

3. Materiales y métodos

3.2. Enfoque de la investigación

3.2.6. Tipo de investigación

3.2.6.1. *Descriptiva*

Se realizó investigaciones para identificar los inconvenientes que existía en el avícola FE.MA.VI, mediante la entrevista realizada al propietario de la granja donde se obtuvieron ítems mencionados en la problemática del presente proyecto, de la misma forma se efectuó un formulario de preguntas aplicadas a los trabajadores del lugar antes mencionado, que permite obtener información valiosa que fueron cumplidos al momento de desarrollar e implementar el sistema domótico.

3.2.6.2. *Aplicada*

Además de aplicar la investigación descriptiva, se optó en desarrollar una investigación más a fondo mediante la investigación aplicada donde se busco los conocimientos prácticos que realizan los trabajadores de la avícola de FE.MA.VI en el cuidado de los pollos, es por ello que se utilizó un formulario de preguntas que permita obtener la información necesaria para construir el sistema domótico.

3.2.7. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación del presente proyecto no es de tipo experimental o de campo, esto es porque se desarrolló una propuesta tecnológica que ha solucionado algunos de los problemas que estaban ocasionando malestar en la granja avícola FE.MA.VI, debido a que no contaban con un sistema que les permita automatizar los procesos que realizan a diario.

3.3. Metodología

3.3.6. Metodología programación extrema o XP

Se utilizó el modelo de programación extrema o XP para desarrollar e implementar el proyecto de control domótico en la granja avícola FE.MA.VI, por ser una de las metodologías ágiles, de fácil uso, que está basada para software y hardware, la cual contiene las siguientes fases:

3.3.6.1. Planeación

En esta etapa, se realizó una investigación prioritaria, donde se aplicaron las técnicas de recopilación de datos como: formulario de preguntas y entrevistas para identificar los problemas que existían en la granja avícola y a su vez obtener requerimientos importantes para desarrollo del proyecto. Cabe mencionar que en esta fase se definió la estructura que ha permitido el correcto funcionamiento de la propuesta tecnológica que se desarrolló (Ver Anexo 1).

3.3.6.2. Historia de usuario

Por otra parte, en la planeación se utilizó las historias de usuario las mismas que sirvieron para poder especificar explícitamente qué es lo que se desea como mejora en las funcionalidades del software y hardware escritas desde el punto de vista del administrador.

Como siguiente se detallan cada historia de usuario en la que se determinó la especificación y funcionalidad de los módulos:

Historia de usuario - Ingreso a la página web

El administrador solicitó que al momento de que un usuario no registrado en el sistema ingrese con datos erróneos tres veces se activará un bloqueo impidiendo el acceso al sistema.

Historia de usuario – Administración

El administrador en el módulo de administración deseó tener la opción de distribuir los módulos de cada usuario según el rol que se le asigne.

Historia de usuario – Producción

El administrador en el módulo de producción pidió que se agregue un botón de ingresos y egresos sobre los insumos de la producción para poder saber de qué manera están distribuidos los productos por cada galpón esto se logró mediante el despliegue de un menú secundario dónde se pudo ingresar los artículos por fechas.

Historia de usuario – Control

El administrador solicitó que en el módulo de control se disponga de una opción de PDF para poder generar un reporte donde se detalle la información ingresada, esto con el fin de llevar el seguimiento de las herramientas que están en funcionamiento o se encuentran dañados.

Historia de usuario – Monitoreo

El administrador deseó poder observar si los ventiladores se encuentran encendidos o apagados para llevar un seguimiento de la ventilación mediante un botón de búsqueda.

Historia de usuario – Bebedero

El administrador solicitó que en el módulo de bebedero se cuente con un menú donde se pueda visualizar la fecha, hora del llenado en los bebederos, así como también el estado de las bombas.

Historia de usuario – Reportes

El administrador deseó que en el módulo de reportes se solicite un informe detallado de acuerdo a un intervalo de fechas específicas el cual permita la información de datos ingresados.

3.3.6.3. Diseño

En esta etapa se diseñó el sistema domótico esto dependiendo de la estructura y requerimientos que se definieron en la etapa de planificación, además se desarrollaron todos los diagramas UML: entidad relación, casos de usos, secuencias, diccionario de datos. Cabe mencionar que también se planteó la estructura en cuanto a la parte de hardware usando la plataforma Proteus para diseñar las conexiones entre los sensores, Arduino y con el nodeMCU.

(Ver Anexo 6).

3.3.6.4. Entidad relación

En el modelo entidad relación se logró mostrar cómo cada entidad y objetos del sistema se relacionan entre sí de acuerdo a sus funcionalidades para poder tener una representación clara de cada componente de software y hardware del control domótico.

3.3.6.5. Caso de uso

En el caso de uso se pudo observar la descripción de las funcionalidades que se ejecutan en cada módulo y de cómo estas deben cumplir sus requisitos, en donde se detalla los actores que van a interactuar con el sistema web.

Módulo de Administración

En este módulo el administrador podrá crear nuevos usuarios y según el rol de cada uno se les asignará el acceso a los módulos correspondientes a su vez puede generar un reporte de todos los empleados ingresados al sistema, también podrá agregar el registro de nuevas sucursales, destacando que se tiene la posibilidad de poder crear copias de seguridad y la opción de realizar descargas de la base de datos.

Módulo de Producción

En este módulo el administrador podrá ingresar el registro de nuevos galpones con sus respectivas medidas y cantidad de pollos, podrá llenar un registro de cada actividad realizada en el galpón, cuenta con la disponibilidad de almacenar cada artículo de insumos que se vaya a utilizar agregando un botón de control de ingresos para poder tener un control de ello, cómo última opción se tiene las opciones de agregar nuevos datos sobre las aves que se tiene en la granja avícola, por ende se puede obtener un reporte en PDF de todos estos datos.

Módulo de Control

En este módulo el administrador podrá ingresar todas las herramientas de temperatura y humedad que se van a utilizar en el control domótico y también se tendrá el registro de los parámetros recolectados por el sensor DHT22.

Módulo de Monitoreo

En este módulo el administrador podrá buscar por cada galpón el historial de encendido y apagado de los ventiladores de la granja y a su vez se podrá observar alertas y control donde se detallará información como la hora, fecha del llenado, parámetros de temperatura, humedad, bombas activas, Bebederos vacíos o llenos y los ventiladores.

Módulo de Bebedero

En este módulo el administrador podrá controlar el paso del agua por medio de un menú de búsqueda donde puede seleccionar el galpón que desee para que se muestre la información del llenado de cada bebedero en los lotes de la avícola.

Módulo de Reportes

En el módulo de reportes el administrador podrá escoger un intervalo de fechas donde se generará un informe total de los datos ingresados.

3.3.6.6. Diagrama de secuencia

En el diagrama de secuencia describe la respuesta de ejecución que debe de tener el sistema cuándo el administrador registra un nuevo usuario se debe validar la cédula y la edad, se debe ingresar la fecha de nacimiento correctamente, caso contrario no se permitirá realizar la acción.

A continuación, se detalla los resultados al aplicar el diagrama de secuencia en cada módulo:

Diagrama de secuencia – Administración del sistema

El usuario o administrador puede ingresar al sistema, previamente se muestra la interfaz, el usuario puede crear nuevos usuarios, posteriormente se guarda en la base de datos del sistema.

Diagrama de secuencia – Control de Producción

El usuario o administrador ingresa al sistema, por ende, puede registrar nuevos datos en el módulo, el sistema confirma los datos guardados y devuelve la información en la base de datos.

Diagrama de secuencia – Control de T-H

El usuario o administrador ingresa al sistema, se muestra la interfaz del módulo, el usuario realiza el registro de las herramientas, parámetros de temperatura y humedad, el sistema devuelve respuesta de los datos y se almacena en la base de datos.

Diagrama de secuencia – Monitoreo de T-H

El usuario o administrador ingresa al sistema, realiza la búsqueda de los datos del monitoreo, previamente se muestra el historial del encendido de los ventiladores.

Diagrama de secuencia – Control del llenado de agua en los Bebederos

El usuario o administrador ingresa al sistema, solicita los datos del llenado de agua, el sistema muestra el estado de los bebederos, así como también la hora y fecha del llenado.

3.3.6.7. Diccionario de datos

En el diccionario de datos se pudo establecer la especificación detallada sobre el tipo de información que se tiene detallada en cada tabla de la base de datos, se describen las relaciones de tablas fuertes y débiles (Ver Anexo 15).

3.3.6.8. Codificación

Luego del diseño del sistema domótico se realizó la programación para que el software y hardware pueda funcionar y realizar la automatización de los procesos de control de producción, bebederos, control de temperatura, humedad de los galpones de pollos de la granja (Ver Anexo código).

Se utilizó el lenguaje de programación Php versión 3.2.2 con la cual sirvió para la codificación del sistema web, en el mismo se pudo integrar otros elementos fundamentales como lo son HTML, Javascript y bootstrap para la estructuración de las funcionalidades.

Cabe destacar que para la programación de los módulos se utilizó el programa visual Code el cual es un editor de código recomendado para poder desarrollar el sistema web basado en software y hardware ya que ofrece compatibilidad con la

plataforma Arduino la misma que se integra para configurar cada sensor utilizado en el control domótico.

Al finalizar el desarrollo de los módulos se procedió a crear el manual de usuario para un mejor entendimiento sobre las funcionalidades y de un manual técnico dónde se detalla cada elemento importante en el código fuente desarrollado en la herramienta Visual code.

3.3.6.9. Pruebas

Luego de haber realizado el control domótico se realizó las respectivas pruebas de cajas negra la cuál se evaluó cada funcionalidad en los distintos módulos verificando la versatilidad en la ejecución de cada registro ingresado, por otra parte también se realizó las pruebas de integración para poder identificar anomalías erróneas en el sistema, cabe destacar que con la ayuda de este test se logró asegurar que los módulos del sistema y los componentes de hardware están interactuando de forma correcta y sin falencias (Ver Anexo 7).

Con las pruebas de caja negra se logró verificar la funcionalidad de cada módulo para observar si existe un error al momento de realizar registros de datos en los formularios determinando la validación de cada campo y que la información que sea almacenada se detalle en un reporte de PDF.

Por otra parte, en las pruebas de integración se pudo evaluar si existe algún tipo de mala conexión al momento de la comunicación entre el software y hardware, se logró determinar que cada componente se encuentre ejecutándose correctamente con los módulos del monitoreo y bebedero para visualizar la lectura de los parámetros obtenidos por los sensores de temperatura, humedad y el encendido de las bombas controladas por el sensor nivelador de agua el cual se hicieron de manera exitosa.

En las pruebas de usabilidad se logró evaluar la experiencia de usuario con el sistema al ejecutar el sistema se pudo aclarar cualquier duda y anomalía que se presente en los distintos módulos del sistema.

3.3.6.10. Implementación

Ya desarrollado por completo el sistema domótico y efectuada las pruebas se realizó la implementación del sistema domótico en la granja FE.MA.VI, así mismo se efectuó la instalación de los sensores en el galpón con su respectiva caja de control y las conexiones en cuanto al sensor de nivelador de agua para supervisar el llenado de los bebederos, esto fue posible dependiendo de los recursos tecnológicos que cuenta la avícola.

3.3.6.11. Documentación

Se realizó el manual de usuario donde está explicado mediante pasos, el funcionamiento del control domótico, para que los usuarios puedan conocer el manejo del mismo y utilizarlo para beneficio de la granja avícola FE.MA.VI.

3.3.7. Recolección de datos

3.3.7.1. Recursos

3.3.7.1.1. Recursos bibliográficos

Páginas web

Bibliotecas virtuales

Google académico

Libros electrónicos en formato PDF.

Repositorios de tesis

3.3.7.1.2. Recursos humanos

Estudiantes: Alexander Roberto Salguero Pesantes, Jessica Gabriela Savay Lema.

Docente guía: Ing. Mario Cárdenas Rodríguez MSc

Propietario y empleados de la avícola FE.MA.VI.

3.3.7.1.3. *Recursos tecnológicos*

Laptop

Impresora

Lenguaje de programación PHP y Arduino

Gestor de base de datos SQL

Hardware

Arduino mega 2560

Relay 4 canales

Válvula de solenoide

Placa PCB

Sensor de temperatura y humedad DHT22

Sensor flotador de nivel de agua

Cables UTP

Wifi NodeMCU

Cables jumpers

Cables de 1,5 mm²

Cables de 6 mm²

3.3.7.2. Presupuesto

Para el desarrollo del sistema se utilizó un dominio y hosting donde permita alojar el sistema web, además de ello en la parte del hardware se implementaron componentes electrónicos entre lo más importante se menciona a continuación: Arduino Mega 2560, válvula solenoide, sensor DHT 22 y el sensor del nivel de agua (Ver Anexo 11).

3.3.8. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación de recopilación de información utilizadas en el desarrollo del control domótico serán:

3.3.8.1. Formulario de preguntas

Se aplicó un formulario de preguntas a los empleados para poder determinar los problemas y requerimientos que permitieron desarrollar el sistema domótico en la granja avícola, el cual permite solucionar los inconvenientes antes mencionados (Ver Anexo 2).

3.3.8.2. Entrevista

El proceso de la crianza de los pollos en la granja avícola FE.MA.VI se lo realizaba de manera manual, tanto en los comederos, encender los ventiladores y a su vez con el control de temperatura, por lo tanto, los empleados realizaban los reportes de sus actividades mediante libretas y en ocasiones utilizaban el programa de Microsoft Excel.

Es por ello que se realizó una entrevista dirigida al propietario de la granja avícola con el objetivo de obtener información que ayude a realizar una mejor estructura en el proceso de crianza de los pollos, la misma que consta de 10 preguntas con respuestas abiertas (Ver Anexo 1).

3.3.9. Análisis estadístico

La información explorada en este apartado se obtuvo realizando entrevistas y formularios de preguntas en el cantón Cumandá.

Por medio de una entrevista se procedió a evaluar el lugar de la crianza de los pollos, con el objetivo de conocer información necesaria para obtener los requerimientos precisos que aporte a la programación del sistema. Además,

conjuntamente con el propietario de la avícola se recorrió el lugar encontrando defecto que afectaban el crecimiento de las aves.

Por otro lado, se procedió a realizar formularios de preguntas a 5 empleados fijos y 5 empleados eventuales de la empresa, con el objetivo de adquirir información relevante que ayude en la instalación de sensores y cableado eléctrico, ya que los trabajadores son las personas que realizan el encendido de los ventiladores y la verificación de los bebederos, es por ellos que se realizó las evaluaciones respectivas mediante gráficos, tablas y estadígrafos para obtener los porcentajes respectivos.

4. Resultados

4.1. Determinación de los requerimientos y necesidades de la granja avícola FE.MA.VI en cuanto a temperatura, humedad y bebederos de agua mediante la aplicación de técnicas de recopilación de datos que permitan el diseño de la propuesta tecnológica para la mejora de los procesos del negocio.

En la primera parte del desarrollo del presente proyecto se pudo determinar los diferentes requerimientos, pero sobre todo de las necesidades que tenía la granja avícola FE.MA.VI, al contar con un sistema que les pudiera controlar los procesos en cuanto a temperatura, humedad y bebederos de agua, para que esto sea posible se aplicaron las técnicas de recopilación de datos como entrevistas, formulario de pregunta y fichas de observación la cual sin duda lograron el diseño de la propuesta tecnológica que ha permitido mejorar los procesos de la granja.

Entre las necesidades que se pudieron determinar mediante la recopilación de datos, una entrevista al dueño de avícola FE.MA.VI, fue que la granja no contaba con los elementos mecánicos y eléctricos necesarios para poder controlar la temperatura y humedad de los bebederos, por lo que estos procesos al igual que el encendido de los ventiladores se estaba realizando manualmente, otros de los problemas que se pudo encontrar en cuanto a los Bebederos de agua se encendía manualmente las bombas para llenar los recipientes, por ende, no se conocía si al bebedero le faltaba h₂o o si estaba rebozado. También se realizaron formularios de preguntas a los trabajadores de la granja con 10 interrogantes, ya que fue una parte fundamental para la implementación del sistema web, la cual el 100% de ellos estuvieron de acuerdo con la propuesta presentada para el control de la producción avícola.

Es por ello, que se determinó cada uno de los requisitos funcionales (Ver Anexo 8) que contiene este proyecto para la implementación de un sistema domótico que controlé la temperatura, humedad y los bebederos en el galpón de la avícola FE.MA.VI de igual manera los diferentes procesos de la producción en cuanto al registro de las actividades que se realizan en el galpón. Así mismo están los requisitos no funcionales (Ver Anexo 9) en donde se define la eficiencia, seguridad, y la usabilidad del aplicativo web.

Por otra parte, se realizó la estructura de los módulos que comprende el sistema web y fue esencial para emplear los diagramas UML, por ende, se aplicó casos de uso (Ver Anexo 6) la cual determinó la interacción que tiene el usuario en cada uno de los procesos del sistema domótico, entre ellos se encuentra el inicio de sesión, el registro de la información de la producción, control y monitoreo de la temperatura, humedad y llenado de bebederos, de igual manera se detalla una descripción de cada uno de los esquemas que se utilizó.

Así mismo se estableció los diagramas de secuencia (Ver Anexo 11) ya que esto permitió dar un seguimiento del funcionamiento de los módulos del aplicativo web donde se puede observar la forma de interactuar con el sistema, por lo consiguiente fue importante la creación de la base de datos (Ver Anexo 12) y el diccionario de datos My SQL workbench (Ver Anexo 13) que está conectado con el lenguaje de programación PHP junto al editor de código Visual Code Studio para la lectura de los datos del control de la avícola. Para concluir con el primer objetivo se diseñó las respectivas interfaces del software y el esquema eléctrico (Ver Anexo 14) de la parte de hardware determinando así la estructura de cada uno de los componentes a controlar, cabe destacar que el diseño facilitó tener una idea clara de cómo estaría

del funcionamiento los elementos eléctricos como los sensores DTH22 de T - H y el sensor flotante que mide el nivel del agua de los bebederos.

4.2. Desarrollo del control domótico, a través de la programación con Arduino y el lenguaje PHP y MySQL que permita el manejo del control de las actividades de la crianza de pollos de la avícola FE.MA.VI.

Luego de efectuar la primera fase de la metodología que se eligió y que se encuentra detallada en el capítulo 3 del presente proyecto de desarrollo tecnológico , se realizó el sistema de control domótico, en base a los requerimientos y necesidades obtenidos en la fase de planeación y detallado, al igual que en la etapa de diseño, para que esto sea posible se hizo uso de la tecnología del controlador Arduino junto con el lenguaje PHP y la base de datos de MySQL, los cuales han permitido que el sistema domótico funcione tal como se esperaba y así se puedan controlar las actividades de la crianza tales como el control de temperatura y humedad de pollos que se ejecutan en la avícola FE.MA.VI.

Cabe mencionar que, a parte de la utilización de los lenguajes de programación antes mencionados, se utilizó materiales de tipo electrónicos donde se mencionan algunos: Arduino Mega 2560, sensores de temperatura y humedad DHT22, sensor flotador de nivel de agua, cables jumpers y UTP, placa de circuito PCB, Wifi NodeMCU, válvulas, entre otros dispositivos, cada uno de estos aparatos, tiene una funcionalidad que han permitido obtener con el cumplimiento del objetivo principal de la presente propuesta tecnológica.

Por otro lado, se procedió a la programación del controlador por medio del ID Arduino, donde se configura los pines en forma de INPUT u OUTPUT, con el objetivo de poder inicializar los sensores de forma correcta, un ejemplo de ello se tiene el sensor DHT22 que mide la temperatura y humedad en tiempo real, donde

se codificó con un relay de (15000) que equivale a una espera de 20 segundos, es decir que el sensor envía los parámetros por el tiempo establecido.

4.3. Evaluar el funcionamiento del sistema web y hardware mediante la ejecución de pruebas de caja negra e integración para la implementación del control domótico en la avícola.

Al realizar la codificación de los diferentes módulos, se procedió a ejecutar pruebas de caja negra e integración para la verificación de cada uno de los componentes electrónicos, que permitió identificar falencias, al ejecutar el programa se detectó ciertos errores en el sistema web como el ingreso de números de cédulas inválidos, el registro de datos duplicados, textos escritos de forma errónea, al establecer estas pruebas antes mencionadas se pudo hacer las correcciones pertinentes, comprobando que el sistema web funcione correctamente y sin problemas al momento de ser implementado.

Para realizar la implementación en la avícola FE.MA.VI se tuvo que subir el sistema web mediante la herramienta hosting y dominio de Ecuaweb para que el administrador y asistentes de la granja logren hacer uso del software y puedan visualizar por medio de una conexión de internet los reportes, control, monitoreo de los parámetros de temperatura, humedad y llenado de los bebederos de agua en los galpones de pollos.

Cabe destacar que se realizó el manual técnico y de usuario donde se detalla el funcionamiento del sistema web, donde se podrá visualizar las opciones, el menú de administración, producción, monitoreo, control, bebedero, reportes y botones de los módulos, además se capacitó a los empleados de la avícola, con el objetivo de que puedan adquirir conocimientos sobre el uso del sistema web, para evitar que

los usuarios no vayan a cometer errores como el ingreso de información errónea, eliminación de datos por accidente entre otros.

Al terminar con la implementación del sistema domótico se logró controlar los parámetros de temperatura y humedad en cada galpón de pollos, al momento de que se detecte temperaturas altas establecidas en el sistema el sensor DHT22 envía una alerta para activar el encendido de los ventiladores, por otra parte gracias al sensor nivelador de agua también se pudo realizar el llenado correcto de los bebederos cuándo estos se encuentren vacíos se activará la válvula solenoide para dar el paso del líquido, cabe recalcar que el tiempo de comunicación entre los componentes y el software se actualiza cada 20 segundos permitiendo así tener un mejor control en las actividades que se realizan en la avícola.

5. Discusión

Para poder recopilar los requerimientos de este proyecto se utilizó ficha de observación, entrevista, formulario de preguntas para identificar las necesidades que existía en la granja avícola FE.MA.VI en el proceso de la crianza de los pollos. Estacio (2019), aplicó estas 3 técnicas indicando que la observación es un componente fundamental dentro de la investigación para registrar todos los hechos necesarios para poder desarrollar un software. Esto se pudo constatar ya que al aplicar esta técnica fue posible evidenciar de una forma más directa las deficiencias que presentaba el establecimiento, para lo cual se desarrolló la propuesta tecnológica que permitió tener un control de la temperatura, humedad y el llenado de los bebederos de las aves.

Al realizar el diseño del sistema domótico fue necesario el uso de diagramas UML en conjunto con el esquema de secuencia ya que esto permitió obtener una mejor estructura de las interfaces del software mostrando así la interacción entre los objetos, ya que se centra en el orden de mensajes que envían y reciben. Esto también coincide con el proyecto de Romero y Quinde (2021) determinado como sistema embebido para la automatización del control y monitoreo de la producción en la granja avícola Romero & Hnos, ya que en la fase de diseño ejecutaron diagrama de secuencia para representar así el comportamiento del sistema web. Por lo cual se puede constatar que al efectuar estos bosquejos se logra visualizar el intercambio de mensajes entre los distintos elementos del sistema para cumplir con una funcionalidad de cada uno de los módulos.

Para el desarrollo del proyecto domótico, se realizó mediante los software como MySQL, PHP, Java Scrip, sensor DHT22 de temperatura, humedad y el sensor nivelador de agua mediante la programación con la plataforma Arduino se pudo

realizar la conexión entre la página web y los componentes los cuales permitieron la creación de los módulos y la visualización de reportes de los procesos de la ventilación, monitoreo de la temperatura, humedad y el control del paso de agua en los bebederos dentro del galpón. Revelo (2022) en el desarrollo de un sistema web para el control y seguimiento de la producción de la avícola familia V.C, el mismo que manejó el lenguaje de programación PHP debido a sus características de multiplataforma y compatibilidad con los navegadores, también coincide con el almacenamiento de la base de datos la cual le facilitó la integración con PHP y HTML ya que al momento de haber realizado la codificación permitió tener comodidad y compatibilidad para poder enlazar los componentes de hardware, obtenido como resultado la lectura de los factores ambientales detectados por los sensores de temperatura y humedad.

Para desarrollar sistema web fue necesario la utilización del Arduino Mega 2560 para tomar información del entorno a través de sus pines de entrada de los sensores DHT22 el cual envía datos de los parámetros de temperatura y humedad al igual que el sensor del nivelador del agua de los bebederos, además el Arduino permitió controlar los actuadores que se instaló en los galpones de la granja FE.MA.VI. Tal como lo utilizó Cruz (2021) en el sistema embebido basado en el internet de las cosas (IoT) para el monitoreo de temperatura, humedad y el control on/off de ventilador y calefacción; en criadero de aves de engorde indica que manejó el sensor DHT22 para detectar la temperatura y humedad dando al paso de la activación automáticamente al encendido de los ventiladores, por lo tanto confirma que esta herramienta permite captar datos de los parámetros T-H, este componente es de gran utilidad debido a que se pudo gestionar y supervisar de una

mejor forma la climatización, porcentajes de humedad en cada uno de los galpones de pollos que se encuentran en la avícola.

Previamente a la implementación del sistema domótico se ejecutó pruebas de caja negra donde se pudo identificar los errores que se presentaba al momento de interactuar en cada uno de los módulos por ende esto permitió corregir las fallas técnicas que tuvo el software, en el proyecto de Arellano y Cayachi (2019) describen que en el sistema de Gestión Informática de la Producción en la Avícola Granja la unión del cantón Cumandá, menciona que utilizó el modelo de caja negra, mediante la cual se pudo realizar la verificación de los datos de salida del sistema sin tomar en cuenta el código interno del software, por lo tanto, estas pruebas son de gran ayuda para constatar las principales funcionalidades y evitar errores en la página.

Se realizó la prueba de integración en el sistema domótico para la verificación del envío de los datos que emitieron los sensores sobre los parámetros de temperatura y humedad, de igual manera se verificó la conexión con el sistema web para poder buscar la información que se almacena en el módulo de monitoreo, así como Rodríguez (2017) afirma que en el sistema domótico hardware y software, basado en un sistema embebido y una aplicación móvil donde utilizó las pruebas de integración de igual forma manejanon usuarios reales con el objetivo de testear la funcionalidad básica del aplicativo móvil con la finalidad de tener resultados más precisos y confiables, a través de la técnica de integración se pudo verificar la correcta interacción entre los sensores y los módulos del software para que la información detectada se muestra en tiempo real en cuanto a los parámetros de T-H, permitiendo que también se logre el llenado de los bebederos de agua en los galpones de pollos.

6. Conclusiones

Mediante la aplicación de la entrevista, formulario de preguntas y ficha de observación se obtuvo los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, además se diseñó los diagramas UML, gracias a ello se pudo estructurar la base de datos de una manera correcta en donde se identificaron las entidades con sus atributos.

Se realizó la codificación en Arduino junto al lenguaje PHP con el editor de código visual code y el gestor de MYSQL para la manipulación de los datos, donde se configuró los sensores que fueron empleados en la placa Arduino de manera que estos componentes se coordinen en tiempo real, mostrando los parámetros de temperatura y humedad.

Las pruebas de caja negra e integración permitieron evaluar cada módulo con sus respectivos campos e interfaces mediante una descripción detallada de cada formulario, corroborando que todos los elementos funcionen correctamente, además con el método de integración se realizó la prueba por parte del hardware ya que sirvió para determinar el comportamiento de los sensores y que estos a su vez reflejen en el sistema.

El sistema implementado en la avícola de acuerdo a los estudios realizados mediante entrevista, ficha de observación y formulario de preguntas permitieron controlar 3 actividades que se realizan en la avícola.

Los resultados del proyecto fueron satisfactorios ya que permitió controlar la temperatura, humedad y el paso de agua en los bebederos reduciendo el tiempo de interacción de los empleados en un 90%.

7. Recomendaciones

Para realizar un sistema domótico y funcione correctamente se recomienda lo siguiente:

Por lo tanto, se sugiere realizar diferentes técnicas de recopilación de datos, ya que admitirá establecer así las necesidades del avícola de la misma forma ayudará a verificar si es posible automatizar los diferentes parámetros tales como temperatura, humedad y bebederos de agua, además se recomienda realizar diferentes diagramas UML, que permitió mostrar la arquitectura física del sistema informático.

Para poder desarrollar el sistema domótico se recomienda utilizar el lenguaje PHP y el editor de código visual code studio ya que permitió obtener una programación eficaz, el cual facilitó crear cada módulo y funcionalidad, por otra parte, se deben adquirir los sensores correctos para así verificar cada uno de los parámetros que se van a automatizar tales como temperatura y humedad entre otros.

Antes de efectuar la instalación del sistema web se recomienda realizar diferentes tipos de pruebas como por ejemplo de caja negra ya que esta técnica permitió identificar los datos de entrada y salidas del sistema en cada uno de los módulos que posee el software de la avícola FE.MA.VI con este método se pudo corregir y mejorar en cada una de las fallas presentadas de la página web.

A su vez se recomienda desarrollar un aplicativo móvil y ejecutar la automatización en cuanto a la alimentación de las aves para garantizar un mejor control en la producción de la granja avícola, ya que con esto se tendrá una forma más optimizada en la distribución de balanceados, llenando los comederos de manera automática reduciendo la intervención en los empleados.

Se recomienda realizar un mantenimiento cada 4 meses o después de la venta de los pollos con una persona especializada en hardware para la limpieza de los sensores, logrando así que la vida útil de cada componente dure mucho más tiempo.

8. Bibliografía

- Agrocalidad agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro. (2013). Programa Nacional Sanitario Avícola. Quito. Recuperado el 2 de Noviembre de 2021, de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/a1.pdf>
- Arandi, X. (2019). *Evaluación de la Adición de Fitasa en la Producción de Pollo Parrillero*. Proyecto de Titulación, Cuenca. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17122/T-2520.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benito , L., & Cortez, J. (30 de Julio de 2020). Producción de Carne de Pollo en Perú. *Revista Estudiantil Agro*, 4(1). Recuperado el 16 de Diciembre de 2021, de <http://www.ojs.agro.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/406>
- Briones, C., & Córdova, D. (2021). *Sistema Web y Aplicación Móvil Para el Control de Factores Ambientales en la Producción Avícola de Forma Inteligente*. Proyecto de Titulación, Guayaquil. Recuperado el 6 de Noviembre de 2021, de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BRIONES%20BASURTO%20CHRISTIAN%20JEFFERSON.pdf>
- Camilo, C. S. (2021, diciembre 2). *Computacion y Programacion Funcional*. Marcombo, Mexico. Retrieved Noviembre 17, 2021, from openwebinars: https://books.google.com.ec/books?id=6kxOEAAAQBAJ&printsec=frontcover&vq=concepto&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=concepto&f=false

- Castillo, G., & Pérez, E. (2017, Abril 20). Diagnóstico de los Sistemas de Información en las Empresas Priorizadas Según los Requerimientos Actuales. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 6(2), 1-11. Retrieved Noviembre 05, 2021, from redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/3505/350550884007.pdf>
- Castillo, G., Cruz, A., Gonzaga, E., & Luna, E. (22 de Octubre de 2019). Diseño e Implementación de Sistema de Monitoreo Automatizado en Granja Avícola. *Riti*, 7, 15. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.011>
- Colque, J. (2017). *Uso de la Domótica y su Impacto en la Gestión de Producción del Criadero Avícola Fundo los Olivos S.N., 2016*. Proyecto de Titulación, Peru. Recuperado el 01 de Noviembre de 2021, de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/352/Colque-Huere-Jos%C3%A9-Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Condor, E. (31 de Marzo de 2021). *Manual de Proceso de la Granja Avícola Gaviota*. Proyecto de Titulación. Recuperado el 06 de Diciembre de 2021, de aleph.org.mx: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7072/2/MANUAL.pdf>
- Constitución del Ecuador. (2008, Agosto 1). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Retrieved 02 26, 2021, from Servicios.Agricultura: [http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2\)%20Base%20legal%20que%20la%20rige%20a%20la%20instituci%C3%B3n/CR E.pdf](http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2)%20Base%20legal%20que%20la%20rige%20a%20la%20instituci%C3%B3n/CR E.pdf)
- Coronel, R. (16 de Mayo de 2018). Producción Automatizada de Circuitos Electrónicos Aplicados a la Electromedicina. *Revista Sobre Estudios e Investigaciones de Saber Académico*. Recuperado el 31 de Diciembre de

- 2021, de
<http://publicaciones.uni.edu.py/index.php/rseisa/article/view/179/168>
- Cruz, B. (2021). *“Sistema Embebido Basado en el Internet de las Cosas (IoT) Para el Monitoreo de Temperatura, Humedad y el Control on/off de Ventilador y Calefacción.* Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad Ecuador. Recuperado el 08 de julio de 2022, de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6481/1/UPSE-TTI-2021-0029.pdf>
- Cruz, J., & Vallejo, G. (10 de Noviembre de 2018). Sistema Electronico de Accionamiento Inalambrico Para Discapacitados Usando Dispositivos Android. *Revista Rielac*, 40. Recuperado el 31 de Diciembre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6724918.pdf>
- Da Silva, M. B., & Neto, M. M. (2020). Selección de Sensores para Evaluar el Desempeño Térmico para galpones de Aves de Sensores para Mejorar Rendimiento Térmico de Baldosas para Galpones de Avícolas. *Research, Society and Development*. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10279/9173>
- Diego, B. (2021). *Sistema de Cloracion Automatico Para la Junta Administradora de Agua Potable Regional Oriental Mulaló- JoseGuango Bajo-Aláquez.* Proyecto de Titulacion, Universidad tecnica de Ambato, Ambato. Recuperado el 31 de Diciembre de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32304/1/t1778ec.pdf>
- Dorado, C., Sandoval, D., & Cesar, E. (4 de Mayo de 2021). Sistema Domótico para Mejorar la Administración de la Finca “Santa Clara”, San Pedro de Huaca. Recuperado el 15 de Diciembre de 2021, de pdfcoffee.com:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/dilemas/v8nspe4/2007-7890-dilemas-8-spe4-00037.pdf>

Duque, C. A. (15 de 9 de 2020). *Sistema de Información Para la Mejora de Procesos Administrativos y Operativos en las Empresas Eventuales*. Proyecto de Titulación, Colombia. Recuperado el 17 de Diciembre de 2021, de repository.unipiloto:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/10050/Proyecto%20de%20Grado%20-%20Carlos%20Duque.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

Escobar, E., & Villazón, A. (17 de Junio de 2018). Sistema de Monitoreo Energetico y Control Domotico Basado en Tecnología Internet de las Cosas. *Articlos ingeneirias*. doi:<http://dx.doi.org/10.23881/idupbo.018.1-8i>

Escobar, R. M. (2019). *Sistema Movil Para la Reducción de Desechos Flotantes Del Río Babahoyo*. Proyecto de Titulación, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad De Administración, Finanzas e Informática. Recuperado el 24 de febrero de 2022, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5721/-PT-UTB-FAFI-SIST-00036.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estacio, R. J. (2019). *Sistema de Información Para el Control y Monitoreo Arduino De La Crianza Avícola En La Granja "Pura Pechuga"*. Proyecto de Titulaición, Universidad Regional Autónoma de los Andes, El Puyo. Recuperado el 08 de mayo de 2022, de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/9838/1/PIUPSIS0007-2019.PDF>

- Gamboa, C., & Sanchez, C. O. (Octubre de 2017). Control Remoto de Herramientas de Hardware Libre con Node.js y Firmata. *Lumen Gentium*, 1(2). doi:<https://doi.org/10.52525/lg.v1n2a8>
- Gerhard, M., Olmedo, V., & Andoney, J. (7 de Junio de 2017). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las Residencias Médicas en México. *Medica Grupo Angeles*, 15. Recuperado el 25 de Noviembre de 2021, de [economiatic.com: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200150](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200150)
- Godoc, E. (17 de Julio de 2021). *SQL los Fundamentos del Lenguaje*. Barcelona, España: En Ediciones. Recuperado el 15 de Diciembre de 2021, de <https://pdfcoffee.com/sql-los-fundamentos-del-lenguajepdf-3-pdf-free.html>
- Gomez, Y. (2018, 12 17). *Estudio de Seguridad en Bases de Datos SQL Y NoSQL*. Proyecto de Titulacion, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogota. Retrieved Noviembre 17, 2021, from [tecnoinformatic: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21429/52488191.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21429/52488191.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Gonzalez, A., & Garcia, M. (15 de Noviembre de 2018). Robótica-Programación. *Revista Digital del Portal de la Educacion*. Recuperado el 03 de Diciembre de 2021, de [Arrow: http://revistas.educa.jcyl.es/revista_digital/index.php?option=com_content&view=article&id=3879&catid=84&Itemid=87](http://revistas.educa.jcyl.es/revista_digital/index.php?option=com_content&view=article&id=3879&catid=84&Itemid=87)
- Guzman, J. (8 de febrero de 2019). Revista Digital, HTML 5, CSS, Java Script. *Revista digital*. Recuperado el 2 de junio de 2022, de [https://issuu.com/articus1998/docs/revista#:~:text=JavaScript%20\(abrewiad](https://issuu.com/articus1998/docs/revista#:~:text=JavaScript%20(abrewiad)

o%20com%20C3%BAmente%20JS)%20es,imperativo%20C%20d%20C3%A9bi
 lmente%20tipado%20y%20din%20C3%A1mico

Hilari3n, F., Bojac3, E., & Bojac3, D. (20 de Junio de 2020). Dise3o y Simulaci3n de un Sistema Automatizado para Producci3n Av3cola en la Regi3n del Guavio. *Inventum*, 32. doi:10.26620/uniminuto.inventum.15.28.2020.3-32 | pp. 3-32

Huere, J. (2017). *Uso de la Dom3tica y su Impacto en la gesti3n de Producci3n de Criadero*. Proyecto de Titulaci3n, Universidad Agraria del Ecuador, Tacna-Peru. Recuperado el 03 de Diciembre de 2021, de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/352/Colque-Huere-Jos%20C3%A9-Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

In3s, R. (2017). *Sistema Dom3tico Hardware y Software, Basado en un sistema Embebido y Una Aplicaci3n M3vil*. Proyecto de Titulaci3n. Recuperado el 22 de mayo de 2022, de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680375/Rodriguez_Ines_%20Javier_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Leal, R. d. (22 de Abril de 2018). La Evaluaci3n de los Costos de Calidad y su Generalizaci3n en la Empresa de la Provincia Granma. *Revista InnovaitFIP*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2021, de <http://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/33>

Lozano, J. M. (2018, 7 2). *Creacion y Gestion de una Base de Datos con Mysql y PhpAdmyn*. Proyecto de Titulaci3n, Universidad de Jaen, Espa3a. Retrieved from <http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/9445/1/TFG%20%285%29.pdf> economipedia:

Marco legal del software libre. (2011, Abril 25). Utilizaci3n de Software Libre en la Administraci3n P3blica. Quito, Pichincha, Ecuador: Lexis. Retrieved from

<http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/MARCO-LEGAL-2016/Registro-Oficial-322-Decreto-Ejecutivo-1014.pdf>

Moreno, J., & Valencia, A. (16 de Junio de 2020). Factores Implicados en la Adopción de Software libre en las Pymes Medellín. *Revista CA*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2021, de repositorio.une: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3519515

Morocho, F. (2021). *Desarrollo de un Modelo de Seguridad Para Redes de Area Local*. Proyecto de Titulación, UT Machala. Recuperado el 1 de Enero de 2022, de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17860/1/TTFIC-2021-IS-DE00029.pdf>

Neira, C., & De la A, G. (2017). *Implementacion de un Servidor Web y un Diseño de una Página Utilizando Herramientas de Software Libre para el Dispensario "Sagrada Familia" de la Ciudad de Guayaquil*. Proyecto de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil. Recuperado el 2 de julio de 2022, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14162/1/GT001840.pdf>

Ochoa, R. L. (2022). *Estudio de la Viabilidad para el Desarrollo de una Aplicación móvil para el Manejo y Control del Proceso de Crianza y Producción Aviar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB*. Exámen complejo, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos-Babahoyo. Recuperado el 16 de julio de 2022, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11657/E-UTB-FAFI-SIST-000323.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Paulette, P. Q. (2020). *Efecto de la Inclusión de Ácidos Grasos en la Alimentación Inicial de Pollos de Engorde*. Proyecto de Titulación, Machala. Recuperado el 04 de Diciembre de 2021, de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15521/1/TTUACA-2020-MV-DE00006.pdf>
- Pérez, B., & Beaufond, C. (23 de julio de 2020). El Modelo Tecnológico para la Implementación de un Proceso de Educación Ubicua en un Ambiente de Computación en la Nube Móvil. *UIS Ingenierías*. doi:<https://doi.org/10.18273/revuin.v19n4-2020007>
- Revelo, V. J. (2022). *Desarrollo de un Sistema Web Para el Control y Seguimiento de la Producción de la Avícola Familia V.C.* Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/REVELO%20VILLON%20JONATHAN%20RAFAEL.pdf>
- Reyes, E., & Carrera, C. (04 de Marzo de 2020). Plan Estratégico de Innovación en el Área de Producción Para el Mejoramiento de la Rentabilidad Económica de la Industria Avícola. *Revista Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2021, de industriaavicola.net: <http://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/427/523>
- Rodriguez, S. C., & Casas, L. D. (12 de Diciembre de 2020). La Gallinaza, Efecto en el Medio Ambiente y Posibilidades de Reutilización. *Revista de Produccion Animal*, 32(3). Recuperado el 17 de Diciembre de 2021, de rinacional.tecnm.mx: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300087

- Romero, S. J., & Quinde, G. J. (2021). *Sistema Embebido para la Automatización del Control y Monitoreo de la Producción en la Granja Avícola Romero & Hnos.* Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROMERO%20SANCHEZ%20JORGE%20LUIS.pdf>
- Ruiz, G. (6 de 7 de 2019). *Implementación de Herramientas en Software Libre Para la Gestión de Servicios de Red en las Pymes.* Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú. Recuperado el 17 de Noviembre de 2020, de Concepto.de.: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38870/Ruiz_GW.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sandoval, L. M., Vidales, G. T., Arias, J. M., & Mendoza, L. A. (12 de Diciembre de 2020). Efecto de un Preparado Microbiano con Actividad Ácido-láctica en los Indicadores Productivos de Pollos de Engorde. *Revista del centro de estudio y desarrollo de la amazonia*, 10. Recuperado el 15 de Diciembre de 2021, de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/download/818/754>
- Sarabia, S. P. (2021). *Diseño e Implementación de una Aplicación Web Para el Seguimiento y Publicación de Proyectos Del Gadpr Computd Perteneciente Al Cantón Chunchi, Desarrollado en PHP con Framework Laravel y Gestor De Datos My SQL.* Proyecto de titulación, Instituto Superior Tecnológico San Gabriel. Recuperado el 26 de febrero de 2022, de <https://www.sangabrielriobamba.edu.ec/tesis/sistemas/tesis26.pdf>
- Stefania, L. T., & Jazmín, R. J. (2019). *Sistema de Gestión Informática de la Producción en la Avícola Granja "La Unión" del Cantón Cumanda.* Proyecto de Titulación, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro. Recuperado el 08 de mayo de 2022, de

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CAYACHI%20JAIME%20ROSANA%20JAZMIN.pdf>

Sucasaca, H., & HumpireSuaña, W. (28 de noviembre de 2017). *Diseño e Implementación de un Sistema Scada para el Control de Nivel de Agua para Uso Domótico Mediante Redes Industriales*. Proyecto de Titulación, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Puno - Perú. Recuperado el 1 de junio de 2022, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4185/Huayta_Sucasaca_Jose_Carlos_Sua%c3%b1a_Humpire_Elmer_Wilson.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Terry, G. (14 de marzo de 2022). Le damos la bienvenida al IDE de Visual Studio. *Microsoft Build*. Recuperado el 21 de mayo de 2022, de <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>

Trejo, O. I. (23 de 4 de 2017). Programacion Imperativa con Lenguaje C. En O. I. Trejo. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado el 27 de Noviembre de 2021, de conogasi.org: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/11/Programaci%C3%B3n-imperativa-con-lenguaje-C.pdf>

Villacís, H. (2017). *Diseño de los Sistemas de Automatización Para la Aplicación de una Granja Avícola*. Proyecto de Tesis, Quito. Recuperado el 2 de Noviembre de 2021, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19018/1/CD-8415.pdf>

Vizcarra, S. (2 de Febrero de 2019). *Diseño e Implementacion de un Sistema Monitoreo Inalambrico de Bancos de Baterias Utilizando en Arduino Mega*

2560. Proyecto de Titulacion, Universidad Tecnologica del Perú, Lima-Perú. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de repository.unair.ac: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2544/Saul%20Vizcarra_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Xool, J., Buenfil, H., & Dzul, M. (1 de Marzo de 2018). Desarrollo e Implementacion de un Sistema Web Para el Proceso de Estadia. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de [concepto.de: https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion_y_Comunicaciones/vol2num3/Revista_de_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicaciones_V2_N3_2.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion_y_Comunicaciones/vol2num3/Revista_de_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicaciones_V2_N3_2.pdf)

Yucailla, A., P, T., & S, Y. (2017). Evaluación de Parámetros Productivos de Pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Redvet*. Recuperado el 2 de junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Presupuesto

Tabla 1. Presupuestos de gastos para desarrollo del control domótico

N	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	Internet	1	\$ 25,00	\$ 25,00
2	Dominio y hosting	1	\$ 75,00	\$ 75,00
3	Desarrollo del sistema	1	\$ 550,00	\$ 550,00
4	Computador	1	\$ 300,00	\$ 300,00
5	Impresora Epson	1	\$ 250,00	\$ 250,00
6	Arduino mega 2560	3	\$ 25,00	\$ 75,00
7	Relay 8 canales	1	\$ 10,50	\$ 10,50
8	Electroválvula	2	\$ 8,50	\$ 17,00
9	Placa PCB	1	\$ 10,00	\$ 10,00
10	Sensor DHT22	4	\$ 6,99	\$ 27,96
11	Sensor de nivel de agua	8	\$ 4,00	\$ 32,00
12	Cables UTP	20 mt	\$ 1,00	\$ 20,00
13	Módulo Wifi NodeMCU	3	\$ 4,50	\$ 13,50
14	Cables jumpers	20	\$ 0,10	\$ 2,00
15	Cables de 1,5 mm ²	30 mt	\$ 0,75	\$ 22,50
16	Cables de 6 mm ²	20 mt	\$ 0,90	\$ 18,00
17	Metros cables #14	20 mt	\$ 0,70	\$ 2,80
18	Metros cables #18	20 mt	\$ 0,40	\$ 1,60
19	Amarras	5	\$ 0,15	\$ 0,75
20	Caja de proyecto	3	\$ 47,50	\$ 142,50
21	Cable de poder	40 mt	\$ 2,90	\$ 2,90

N	Descripción	Cantidad	Precio	Total
22	Luz piloto 110v	3	\$2,90	\$ 8,70
23	Selector 2 posiciones	1	\$3,90	\$ 3,90
24	Brake de luz	3	\$3,90	\$ 11,70
25	Boineiz grande de 6	1	\$2,90	\$ 2,90
26	Boinez grande de 12	1	\$3,67	\$ 3,67
27	Boinez grande de 3	1	\$0,75	\$ 0,75
28	Boinez 2 pines	1	\$0,75	\$ 0,75
29	Jack AC con boinez F	1	\$1,50	\$ 1,50
30	Fuente 110v a 12v DC	1	\$9,00	\$ 9,00
31	Shield Arduino M z Boin	1	\$19,00	\$ 19,00
32	Step Down	1	\$2,00	\$ 2,00
34	TOTAL			\$1.662,88

Descripción de los gastos estimados para desarrollo del proyecto
Salguero y Sayay, 2022

9.2. Anexo 2. Modelo de la entrevista al propietario de la avícola



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Entrevista ejecutada al propietario de la Avícola FE.MA.VI.

Entrevistador: Salguero Alexander y Sayay Jessica

Entrevistado: Mañay Cristhian

Objetivo: Conocer las necesidades de cada una de las actividades llevadas a cabo en la granja avícola FE.MA.VI para el proceso de control de producción de pollos, para el desarrollo de un sistema web domótico el cual permita automatizar el proceso de crianza de aves.

1.- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de la crianza de los pollos?

Proceso de crianza manual en comederos, agua y temperatura.

2.- ¿Cómo se obtienen los reportes de las actividades realizadas por cada uno de los empleados?

Se obtiene mediante un registro de actividades diarias en una hoja de reporte.

3.- ¿Cómo determina la temperatura adecuada para activar los ventiladores?

Simplemente se usa de acuerdo a la temperatura ambiente y desde cierta edad que son desde los 18 días en adelante.

4.- ¿Cómo determina la cantidad de la alimentación de los pollos?

Se llena en comederos manuales, se les pone la cantidad de acuerdo al consumo diario.

5.- ¿Cómo se lleva el registro de la calidad del pollo?

Se lleva registro de pollos, semanal (en gramos y libras)

Se descarga aves en mal estado

Se controla el PH en el agua (ácido y cloro)

Se controla el manejo de vitaminas, vacunas.

6.- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso del llenado de agua en los bebederos?

Se llena en una cisterna de 1000 lt de agua de la cual sale una manguera hacia los galpones y mediante unas abrazaderas que se hace en cada cierto espacio se distribuye un bebedero de llenado automático.

7.- ¿Cómo se lleva el registro de las enfermedades de los pollos?

En caso de tener alguna enfermedad se trata con antibiótico en cual nuestro veterinario hace un análisis para poder tratarlos.

8.- ¿Cómo se obtienen los datos de los gastos por cada galpón de aves?

Bajo un registro total de mortalidad, consumo de balanceado, consumo de vitaminas, vacunas y al final su cantidad total de aves.

9.- ¿Cómo se lleva el control de la producción de los pollos?

Todo se lleva bajo un control de bioseguridad el cual es el primer paso para garantizar un pollo de calidad sin enfermedades.

10.- ¿Describe el proceso que se llevará a cabo para el control de humedad?

Por ende, nuestra ubicación es de tierra húmeda, pero nosotros preparamos el suelo con cal para controlar la humedad, también se controla con mucha ventilación.

El control de la producción de los pollos en la avícola, se lleva bajo un control de bioseguridad el cual es el primer paso para garantizar que los pollos sean de calidad sin enfermedades. Cabe recalcar que los galpones de la avícola son de tierra húmeda, donde preparan el suelo con cal para controlar la humedad, también lo controlan con mucha ventilación.

9.3. Anexo 3. Modelo del formulario de preguntas a los empleados



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Formulario de preguntas dirigido a los empleados de la Avícola FE.MA.VI.

Nombre:

Edad:

Objetivo: Identificar las necesidades de los empleados para el desarrollo del sistema domótico el cual controlé la crianza de los pollos Cobb500 en la avícola FE.MA.VI.

Indicaciones: Marcar con una X o con un $\sqrt{\quad}$ la alternativa que usted considera es la deseada.

1.- ¿Cuánto tiempo tiene usted laborando en la granja avícola FE.MA.VI?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> De 1 a 5 años | <input type="checkbox"/> De 11 a 15 años |
| <input type="checkbox"/> De 6 a 10 años | <input type="checkbox"/> De 16 años en adelante |

2.- ¿En qué condiciones se encuentran las herramientas que utilizan para tomar la temperatura de los pollos?

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Excelente | <input type="checkbox"/> Regular |
| <input type="checkbox"/> Buena | <input type="checkbox"/> Mala |

3.- ¿Cómo usted calificaría el cuidado que se le da a las aves dentro de los galpones que existen en la avícola FE?MA.VI?

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Excelente | <input type="checkbox"/> Regular |
| <input type="checkbox"/> | |

Buena Mala

4.- ¿Conoce usted sobre los lotes de producción de aves y tasa de mortalidad en la avícola FE?MA.VI?

Siempre A veces
 Casi siempre Nunca

5.- ¿Está de acuerdo usted con la forma en que se viene manejando el proceso de alimentación a los pollos en los galpones de la avícola FE.MA.VI?

Totalmente en desacuerdo De acuerdo
 En desacuerdo Totalmente de acuerdo

6.- ¿Está de acuerdo que, al realizar el proceso de alimentación a las aves, demande mucho tiempo hacerlo?

Totalmente en desacuerdo De acuerdo
 En desacuerdo Totalmente de acuerdo

7.- ¿Considera usted que ha existido complicaciones, en el control de encendido de los ventiladores?

Siempre A veces
 Casi siempre Nunca

8.- En la avícola FE.MA.VI ¿Se realiza el registro diario de causa de muerte de aves y tasas de mortalidad?

Siempre A veces
 Casi siempre Nunca

9.- ¿La avícola FE.MA.VI tiene acceso a computadoras con acceso a internet?

Siempre A veces
 Casi siempre Nunca

10.- ¿Está usted de acuerdo que, con la ejecución de un sistema domótico va a mejorar la calidad y el cuidado de las aves en la avícola FE?MA.VI?

Totalmente en desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Totalmente de acuerdo

9.4. Anexo 4. Resultados del formulario de preguntas a los empleados

1.- ¿Cuánto tiempo tiene usted laborando en la granja avícola FE?MA.VI?

Tabla 2. Tiempo laborando en la granja FE.MA.VI

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
de 1 a 5 años	5	50%
de 6 a 10 años	3	30%
De 11 a 15 años	2	20%
De 16 años en Adelante	0	0%
Total	10	100%

Resultados de la primera pregunta del formulario” a los empleados Salguero y Sayay, 2022

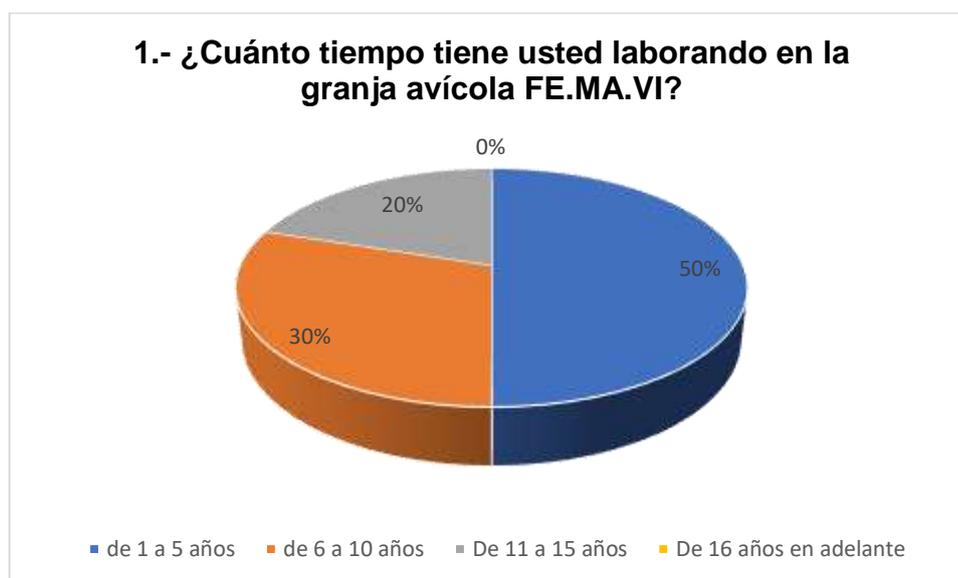


Figura 1. Gráfico de tiempo que tiene laborando en la avícola Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 1, se observó que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó el formulario de preguntas tienen trabajando de 1 a 5 años, por lo que existen algunos empleados en la granja avícola FE.MA.VI que son eventuales y los demás son hijos.

2.- ¿En qué condiciones se encuentran las herramientas que utilizan para tomar la temperatura de los pollos?

Tabla 3. Condiciones de las herramientas de cuidado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Buena	0	0%
Regular	8	80%
Mala	2	20%
Total	10	100%

Estado de los componentes del cuidado de los pollos
Salguero y Sayay, 2022

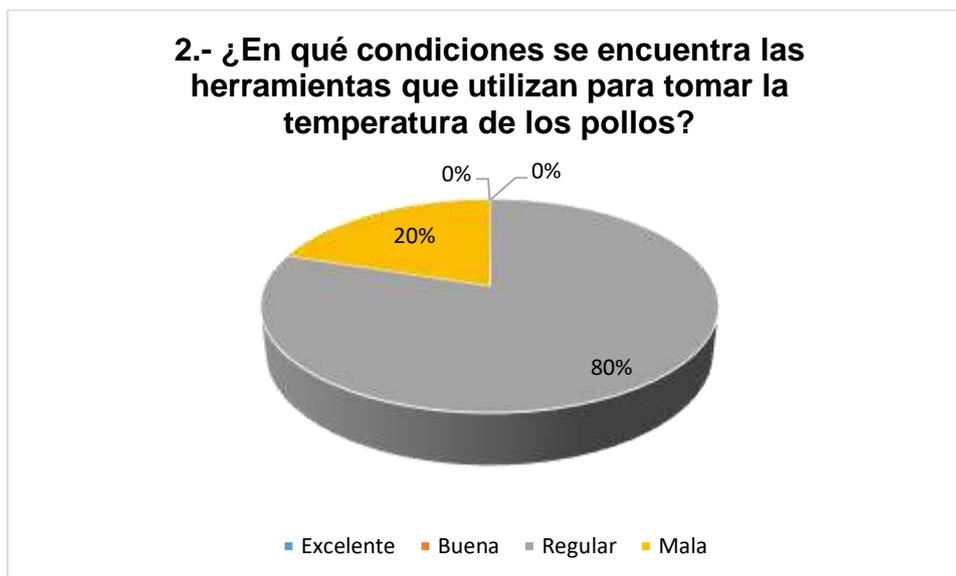


Figura 2. Gráfico del estado de herramienta en el cuidado de la avícola Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 2, se evidenció que la gran mayoría de los empleados consideran que los dispositivos que se usa en la toma de temperatura de los pollos están de

una manera regular, por tal motivo que les dificulta realizar una toma exacta de temperatura, lo cual afecta el cuidado de los pollos, llegando en ocasiones a la mortalidad.

3.- ¿Cómo usted calificaría el cuidado que se le da a las aves dentro de los galpones que existen en la avícola FE?MA.VI?

Tabla 4. Calificación sobre el cuidado a las aves en la avícola

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	1	20%
Buena	7	60%
Regular	2	20%
Mala	0	0%
Total	10	100%

Resultados de la tercera pregunta del formulario a los empleados Salguero y Sayay, 2022

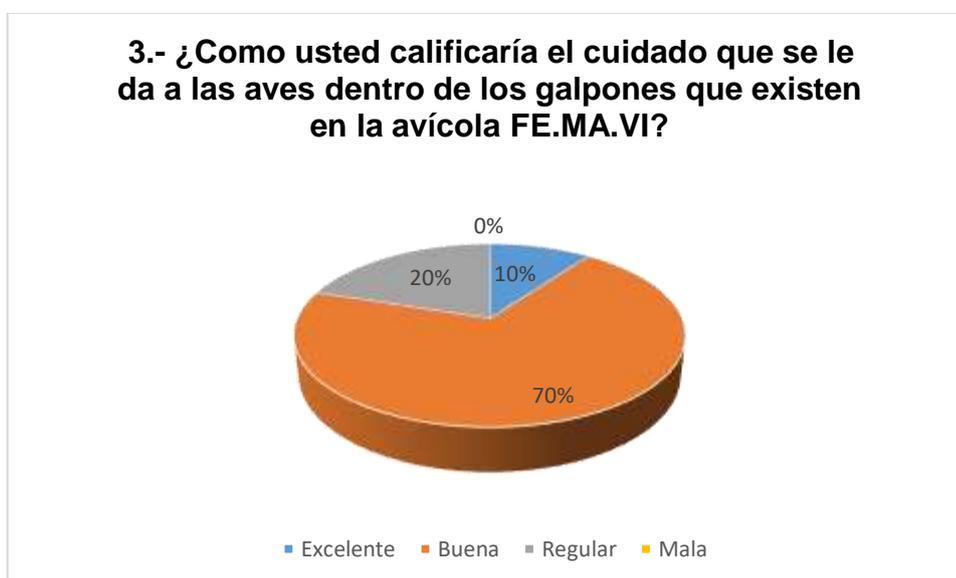


Figura 3. Gráfico de Calificación sobre el cuidado a las aves en la avícola Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 3, se determinó que la gran mayoría de los empleados califican como buena el cuidado que se les da a las aves dentro de los galpones de pollos

que existen en la avícola FE.MA.VI, esto quiere decir no existe un excelente cuidado ya que no poseen herramientas o equipos tecnológicos que puedan mejorar estos procesos antes mencionados para tratar de mantener la calidad del cuidado y así no perjudicar su producción en la avícola.

4.- ¿Conoce usted sobre los lotes de producción de aves y tasa de mortalidad en la avícola FE?MA.VI?

Tabla 5. Conocimiento sobre los lotes de producción y tasa de mortalidad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	3	30%
A veces	2	20%
Nunca	5	50%
Total	10	100%

Resultados de la cuarta pregunta a los empleados
Salguero y Sayay, 2022

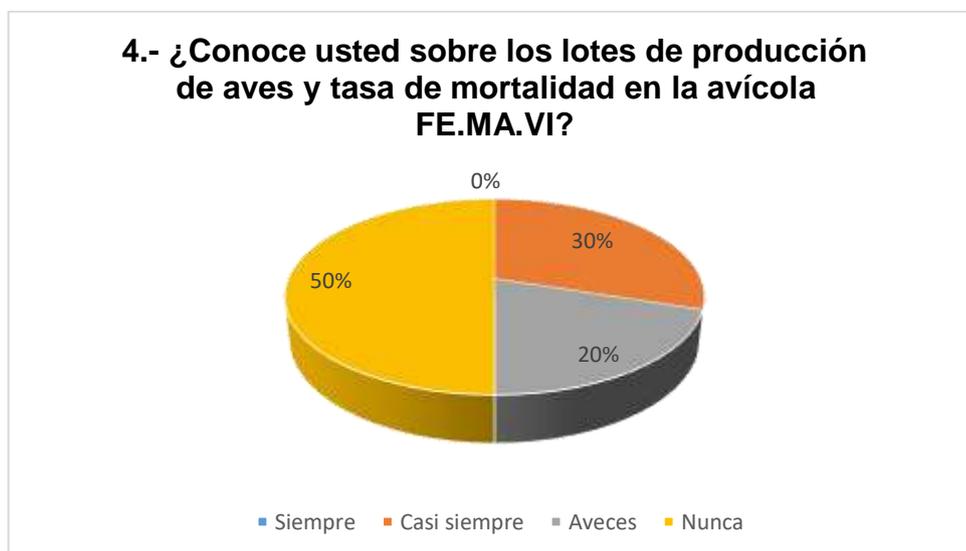


Figura 4. Conocimiento sobre los lotes de producción y tasa de mortalidad Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 4, se obtuvo como resultado que la gran mayoría de los empleados que se les ejecutó el formulario de preguntas, manifestaron que nunca conocen

sobre los lotes de producción de aves y tasa de mortalidad en la granja avícola FE.MA.VI, por lo que mayormente ellos realizan sus actividades que les corresponde hacer y no siempre conocen estos registros.

5.- ¿Está de acuerdo usted con la forma en que se viene manejando el proceso de alimentación a los pollos en los galpones de la avícola FE?MA.VI?

Tabla 6. Está de acuerdo con el manejo del proceso de alimentación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	7	70%
De acuerdo	3	30%
Totalmente de acuerdo	0	0%
Total	10	100%

Resultados de la quinta pregunta del formulario a los empleados Salguero y Sayay, 2022

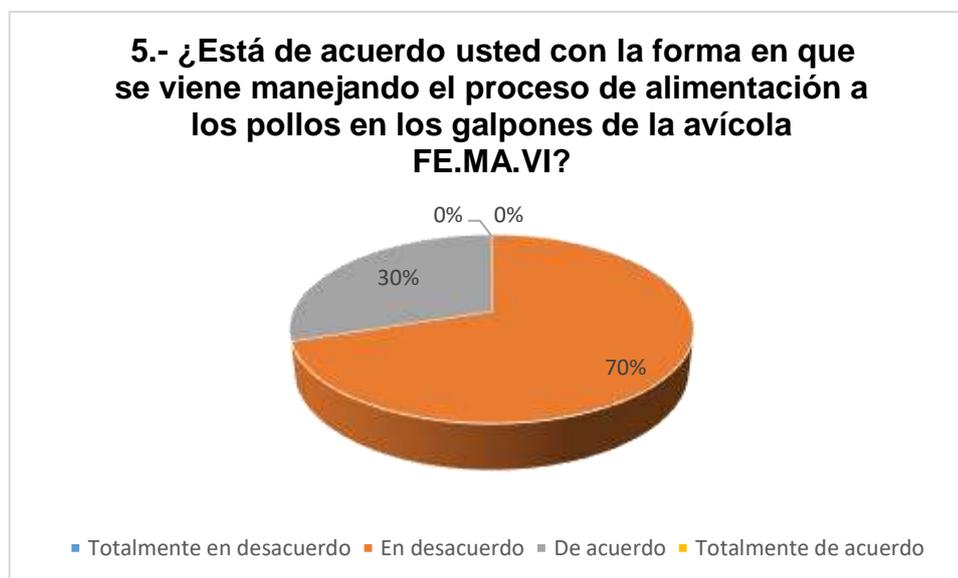


Figura 5. Está de acuerdo con el manejo del proceso de Alimentación Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 5, se conoció que la gran mayoría de los empleados están en desacuerdo con la forma en que se viene manejando el proceso de alimentación a los pollos en los galpones de la avícola FE.MA.VI, por lo que les toca ir directamente a llenar los comederos de pollos y por lo tanto les toca estar revisando diariamente si las aves tienen que comer, lo que hace que exista malestar en los trabajadores.

6.- ¿Está de acuerdo que, al realizar el proceso de alimentación a las aves, demanda mucho tiempo en hacerlo?

Tabla 7. El proceso de alimentación de aves demanda tiempo en hacerlo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	20%
Totalmente de acuerdo	8	80%
Total	10	100%

Resultados de la sexta pregunta del formulario a los empleados
Salguero y Sayay, 2022



Figura 6. El proceso de alimentación de aves demanda tiempo en hacerlo
Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 6, se observó que la gran mayoría de los empleados están totalmente de acuerdo que, al realizar el proceso de alimentación de aves, demanda mucho tiempo en realizar esta actividad, por lo que tienen que cargar la comida hasta los galpones y llenar cada uno de los comederos, lo que causa malestar en los trabajadores que les toca realizar esta actividad diariamente.

7.- ¿Considera usted que ha existido complicaciones, en el control de encendido de los ventiladores?

Tabla 8. Ha existido complicaciones en el encendido de los ventiladores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	60%
Casi siempre	4	40%
A veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	10	100%

Resultados de la séptima pregunta del formulario a los empleados Salguero y Sayay, 2022

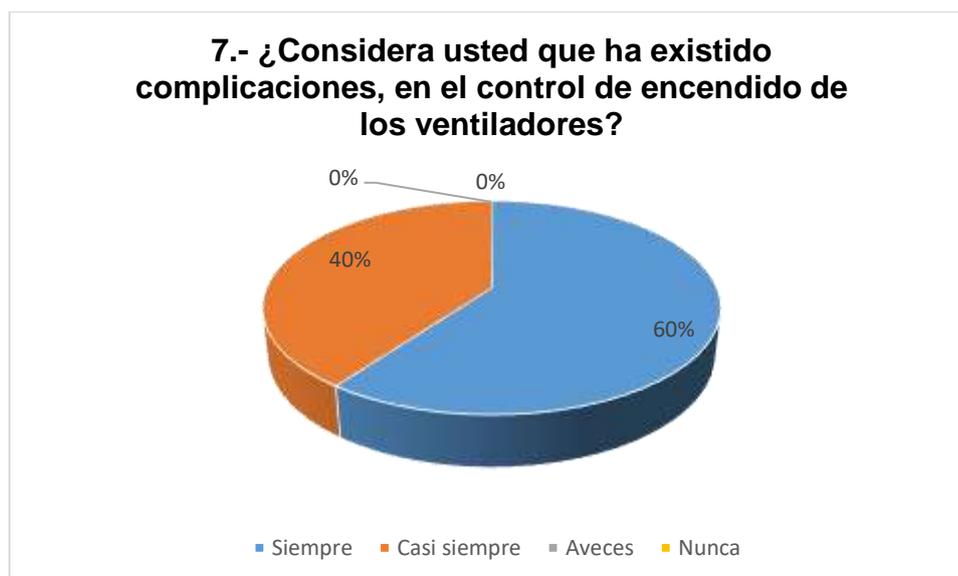


Figura 7. Ha existido complicaciones en el encendido de los ventiladores Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 7, se obtuvieron como resultado que la gran mayoría de los empleados a los que se realizó el formulario de preguntas consideran que siempre ha existido complicaciones en el control de encendido de los ventiladores, por lo que en ocasiones no se detecta la temperatura y por lo tanto no se saben prender estos equipos que ventilan los galpones.

8.- En la avícola FE.MA.VI ¿Se realiza el registro diario de causa de muerte de aves y tasas de mortalidad?

Tabla 9. Se realiza el registro de causa de muerte y tasa de mortalidad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	20%
A veces	3	30%
Nunca	5	50%
Total	10	100%

Resultados de la octava pregunta del formulario a los empleados Salguero y Sayay, 2022

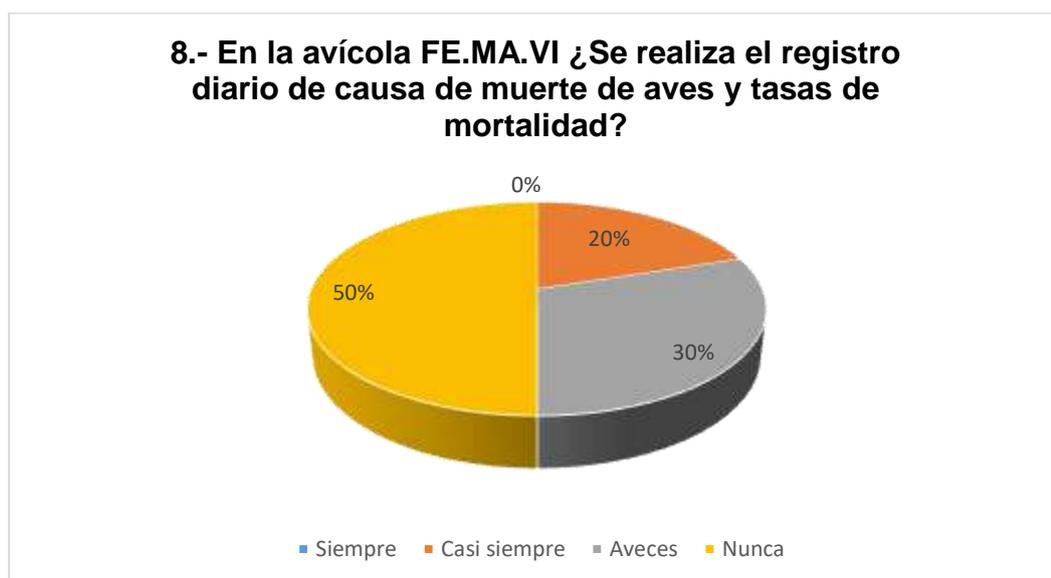


Figura 8. Se realiza el registro de causa de muerte y tasa de mortalidad Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 8, se determinó que la gran mayoría de los empleados que se les efectuó el formulario de preguntas dicen que en la avícola FE.MA.VI nunca se realiza el registro diario de causa de muerte y tasas de mortalidad, por lo general lo realizan semanal o simplemente cuando existe en tiempo, pero no se sabe en sí un total exacto de la muerte de aves.

9.- ¿La avícola FE.MA.VI tiene computadoras con acceso a internet?

Tabla 10. Tiene computadoras con acceso a internet

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	9	90%
A veces	1	10%
Nunca	0	0%
Total	10	100%

Resultados de la novena pregunta del formulario a los empleados
Salguero y Sayay, 2022

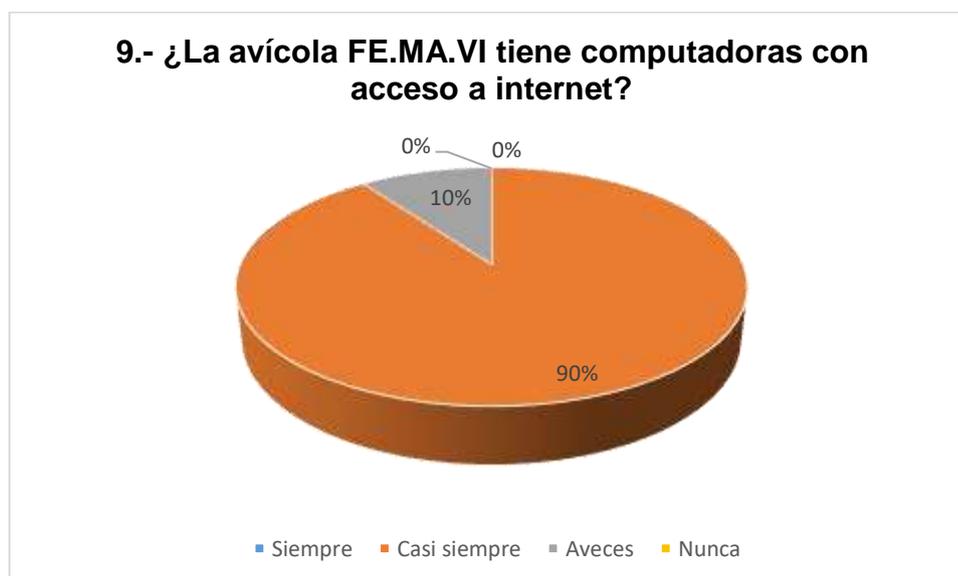


Figura 9. Tiene computadoras con acceso a internet
Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 9, se analizó que la gran mayoría de los empleados dicen que la avícola FE.MA.VI casi siempre tiene computadoras con acceso a internet, pero mayormente el propietario y algunos empleados tienen el acceso a un computador para realizar los reportes que se realizan en la avícola.

10.- ¿Está usted de acuerdo que, con la ejecución de un sistema domótico va a mejorar la calidad y el cuidado de las aves en la avícola FE?MA.VI?

Tabla 11. Un sistema domótico va a mejorar la calidad y cuidado de aves

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
De acuerdo	1	10%
Totalmente de acuerdo	9	90%
Total	10	100%

Resultados de la décima pregunta del formulario a los empleados Salguero y Sayay, 2022

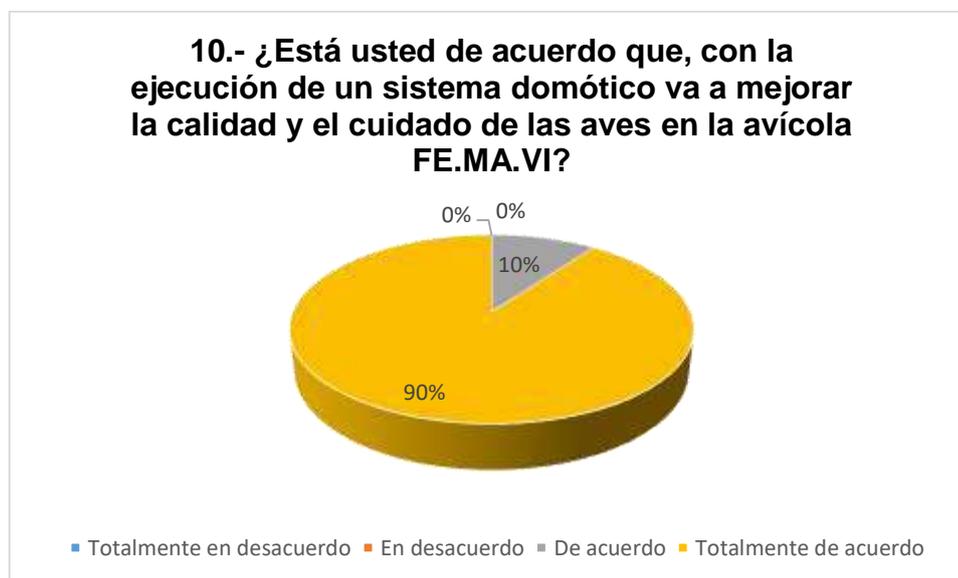


Figura 10. Un sistema domótico va a mejorar la calidad y cuidado de aves Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 10, se consideró que la gran mayoría de los empleados están totalmente de acuerdo con la ejecución de un sistema domótico va a mejorar la

calidad y el cuidado de las aves en la avícola FE.MA.VI, por lo que les va a permitir el control de la producción, humedad, temperatura de los galpones que existen la granja avícola.

9.5. Anexo 5. Análisis del formulario de preguntas a los empleados

De acuerdo a las preguntas del formulario aplicado a los empleados de la avícola se pudo evidenciar que los trabajadores tienen entre 1 a 5 años trabajando, dado a la experiencia del tiempo que tienen laborando se pudo recolectar información valiosa de cómo se realiza las actividades y con qué tipo de tecnología cuenta la granja, de la misma forma se obtuvo como respuestas que los registros de la producción y la toma de temperatura, humedad se ejecutan de forma manual y estos informes son efectuados mediante hojas ya que en ocasiones indicaron que son extraviadas y no se tienen una buena organización de estos datos.

Debido a los resultados que se adquirió de los trabajadores manifestaron que están totalmente de acuerdo en que se implemente un sistema domótico para que ayude agilizar los procesos que se realizan dentro de los galpones de pollos, ya que, al contar con este tipo de software, los empleados detallaron que se podría mejorar la crianza de las aves así mismo tener un debido control de los lotes de la granja.

9.6. Anexo 6. Ficha de observación aplicada en la avícola



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Objetivo: Analizar los procesos que se realizan en la granja avícola FE.MA.VI para el control de la producción de la crianza de los pollos, para el desarrollo de un sistema web domótico, aplicando una matriz de observación para comprobar los problemas existentes.

Tabla 12. Resultados de la ficha de observación

No.	Actividad o Proceso	Existe	No existe	Observación
1	¿Se registra la información de la producción?	✓		Se registra de manera escrita en un portafolio.
2	¿Se tiene un control de los reportes de la producción?		✓	No cuentan con un control de reporte.
3	¿Se tiene cronograma de las actividades que se realizan por cada galpón?	✓		No existe un cronograma ya que se realiza a las necesidades de cada galpón.
4	¿Se maneja información de las vacunas y vitaminas que se aplican a los pollos?	✓		Existe en cada galpón de acuerdo a las enfermedades de los pollos.

5 ¿Posee el control de los ventiladores de forma automática al encender y apagar	✓	Se realizan de una forma manual.
6 ¿Se lleva un control del llenado de los bebederos según su etapa de crecimiento?	✓	Se efectúa de una forma manual por medio de una llave de paso.
7 ¿La granja tiene registro de la temperatura de los galpones?	✓	Proceden a tomar la temperatura de acuerdo a las condiciones en el que se encuentran los pollos.
8 ¿La avícola cuenta con alguna herramienta tecnológica que ayude a la crianza de los pollos?	✓	No cuentan por la falta de recursos económicos, además por la poca información de la tecnología.
9 ¿Los empleados tienen conocimiento de la cantidad de comida que se les da a los pollos de acuerdo a edad?	✓	Tienen el conocimiento sólo de forma tradicional, ya que aplican de acuerdo a las edades de los pollos.
10 ¿Se controla la humedad en los galpones?	✓	Los pollos en ocasiones están en una humedad que afecta a la producción, que puede causar enfermedades.

Ficha de observación aplicado en la avícola FA.MA.VI
Salguero y Sayay, 2022

Análisis de la ficha de observación: Una vez de haber realizado la observación de los procesos de la crianza de los pollos y cómo se efectúa las actividades en la granja avícola FE.MA.VI, la misma que se contó con el acompañamiento del dueño de la empresa, se pudo evidenciar algunas de las falencias de la forma de cómo se

lleva el control de los lotes de las aves, entre unos de ellos y lo más notorios se destacan la falta de los registros de la producción en cuanto al tiempo de las acciones que se desarrollan en las áreas de las crías.

Además, no existe un control correcto de temperatura, humedad, la forma del llenado de los bebederos de agua y la ventilación de los galpones en donde se encuentra las aves, ya que estas actividades son realizadas de una manera manual, lo cual genera una pérdida de tiempo que debería ser aprovechada en otras acciones para así obtener un mejor rendimiento de la producción de los pollos cob500.

Se comprobó que la granja no cuenta con un registro del proceso del cuidado de los pollos, todos los registros se manejan mediante apuntes en cuadernos o de forma empírica de acuerdo a la necesidad de los galpones.

Con todas estas problemáticas se evidencian la falta de un sistema domótico que nos ayude a obtener un control automatizado de los procesos que se llevan a cabo en la avícola, con la finalidad de tener por medio de reportes la información precisa y logre determinar cómo se está llevando las actividades de la crianza de los pollos, y así ayude a la toma de decisiones al propietario para la mejora de sus ingresos en la empresa.

9.7. Anexo 7. Ubicación donde se va implementar el Sistema



Figura 11. Ubicación de la avícola FE.MA.VI Salguero y Sayay, 2022

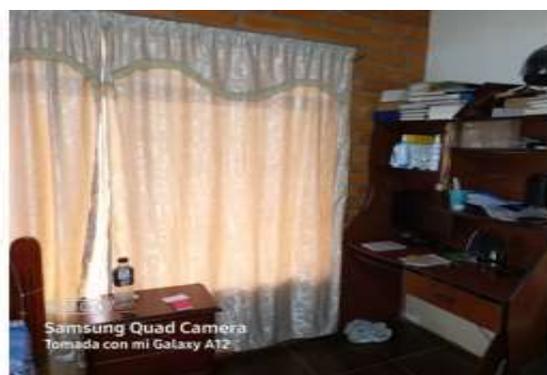


Figura 12. Fotos del área de la oficina Salguero y Sayay, 2022



Figura 13. Fotos de los galpones de la avícola Salguero y Sayay, 2022

9.8. Anexo 8. Parámetros ambientales

Tabla 13. Parámetros de Pollos

Número	Edad	Parámetros	Humedad
1	Semana	Temperatura > 27° < 29°, Balanceado de crecimiento	60 - 70%
2	Semana	Temperatura > 25° < 27°, Desparasitar Vitaminas Balanceado de crecimiento	60 - 70%
3	Semana	Temperatura > 23° < 25°, Desparasitar Balanceado de engorde	60 - 70%
4	Semana	Temperatura > 21° < 23°, Desparasitar, Vitaminas, Balanceado de engorde	62 - 72%
5	Semana	Temperatura > 19° < 21°, Desparasitar, Complejo B, Balanceado de engorde	62 - 72%
6	Semana	Temperatura > 17° < 19°, Desparasitar, Complejo B, Balanceado de engorde	62 - 72%
7	Semana	Temperatura > 15° < 17°, Desparasitar, Complejo B, Balanceado de engorde	66 - 74%

Tabla de parámetros de pollos
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 14. Parámetros Ambientales

Número	Variedad de pollo	Factores Ambientales	
		Humedad	Temperatura
1	Cobb 500 1 semana (Pequeños)	60 - 70%	> 27° < 29°
2	Cobb 500 4 semanas (Medianos)	62 - 72%	> 27° < 29°
3	Cobb 500 7 semanas (Grandes)	66 - 74%	> 27° < 29°

Tabla de parámetros ambientales
Salguero y Sayay, 2022

9.9. Anexo 9. Características de los componentes del hardware

Tabla 15. Característica del sensor DHT22

Voltaje de operación	3V - 6V DC
Alimentación	+5V (VCC)
Rango de medición de temperatura	40°C a 80 °C
Precisión de medición de temperatura	<±0.5 °C
Resolución Temperatura	0.1°C
Rango de medición de humedad	De 0 a 100% RH
Precisión de medición de humedad	2% RH

Tabla de características del sensor DHT22
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 16. Características del sensor nivelador de agua

Tipo	Sensor de nivel
Modelo	MD-5210P
Función	Se comporta de forma similar a un switch o interruptor
Dimensiones	68 mm x 24 mm
Voltaje de operación	0-100 V
Corriente de operación	0.5 A

Tabla de características del sensor nivelador de agua
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 17. Características del módulo wifi nodeMCU

Voltaje de Alimentación: 5V DC	5V DC
Voltaje de Entradas/Salidas: 3.3V DC (No usar 5V)	3.3V DC (No usar 5V)
Placa: NodeMCU v2 (Amica)	NodeMCU v2 (Amica)
Chip conversor USB-serial: CP2102	CP2102
SoM: ESP-12E (Ai-Thinker)	ESP-12E (Ai-Thinker)
SoC: ESP8266 (Espressif)	ESP8266 (Espressif)
CPU: Tensilica Xtensa LX3 (32 bit)	Tensilica Xtensa LX3 (32 bit)
Frecuencia de Reloj: 80MHz/160MHz	80MHz/160MHz
Instruction RAM: 32KB	32KB
Data RAM: 96KB	96KB
Memoria Flash Externa: 4MB	4MB
Pines Digitales GPIO: 17 (4 pueden configurarse como PWM a 3.3V)	17 (4 pueden configurarse como PWM a 3.3V)
Pin Analógico ADC: 1 (0-1V)	1 (0-1V)
Puerto Serial UART: 2	2

Tabla de características del módulo wifi NodeMCU
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 18. Características del módulo relay 4 canales

Voltaje de Operación	5V DC
Señal de Control	TTL (3.3V o 5V)
Nº de Relays	4 CH

Capacidad máx	10A/250VAC, 10A/30VDC
Corriente máx	10A (NO), 5A (NC)
Tiempo de acción	10 ms / 5 ms
Para activar salida NO	0 Voltios

Tabla de características del módulo relay 4 canales
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 19. Características de la válvula solenoide

Voltaje de la bobina	12V D.C.
Potencia de la bobina	11 w
Conexión eléctrica	2 vías conector Amp / Delphi superseal hembra con contactos de la ficha
Resistencia	12,3 Ohm
Presión de rotura	$\geq 6,75$ MPa
Temperatura máxima de trabajo ambiente	-20°C / +120°C

Tabla de características de la válvula solenoide
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 20. Características del Arduino Mega 2560

Microcontrolador	ATmega2560
Voltaje Operativo	5V
Tensión de Entrada	7-12V
Voltaje de Entrada(límites)	6-20V
Pines digitales de Entrada/Salida	54 (de los cuales 14 proveen salida PWM)
Pines análogos de entrada	16

Tabla de características del Arduino Mega 2560
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 21. Sensores de temperatura y humedad

Característica	Sensores			
	DS18B20	SHT21	DHT11	DHT22
Costo del sensor	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Intensidad máxima	2.0mA	2.1 mA	2.5 mA	2.5 mA
Alimentación	3 V ~ 5.5 V	2.1 V ~ 3.6 V	3Vdc ≤ Vcc ≤ 5Vdc	3.3Vdc ≤ Vcc ≤ 6Vdc
Señal de salida	Digital, Local	Digital	Digital	Digital
Rango de medida temperatura	-55°C ~ 125°C	De -40 a +125 °C	De 0 a 50 °C	De -40°C a 80 °C
Precisión temperatura	±0.5°C (±2°C)	±0.3°C	±2 °C	<±0.5 °C
Resolución temperatura	11 b	0,01°C (14 bits)	0.1°C	0.1°C
Rango de medida humedad	De -10 °C a +85 °C	De 0.03% a 40% RH	De 20% a 90% RH	De 0 a 100% RH
Precisión humedad	1% RH	±2% HR	4% RH	2% RH
Resolución humedad	-0.01%RH	0,04% (12 bits)	1%RH	0.1%RH
Tiempo de respuesta	1 segundo	5 a 30 segundos	1 segundo	2 segundo

Características de sensores de temperatura y humedad
Salguero y Sayay, 2022

9.10. Anexo 10. Historia de Usuario

Tabla 22. Historia de usuario de Ingreso a la página web

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Ingresó a la página web	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Programador responsable: Salguero Alexander y Sayay Jessica	
Descripción: Deseo que se agregue seguridad al iniciar sesión en el login con un bloqueo de acceso, para así evitar que usuarios maliciosos intentan hackear el acceso a mi página web	
Validación: Se crea un bloqueo en la página web al ingresar datos erróneos más de 3 veces.	
Historia de usuario sobre el ingreso a la página web. Salguero y Sayay, 2022	

Tabla 23. Historia de Usuario de Administración

Historia de usuario	
Numero: 2	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Administración	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Programador responsable: Salguero Alexander y Sayay Jessica	
Descripción: Quiero obtener un control de los permisos de usuarios en el módulo de administración según su cargo para que no accedan a funciones innecesarias.	
Validación: El administrador mediante el módulo de administración tiene la opción de distribuir los módulos a cada usuario.	
Historia de usuario de Administración. Salguero y Sayay, 2022	

Tabla 24. Historia de Usuario de Producción**Historia de usuario****Número:** 3**Usuario:** Administrador**Nombre de historia:** Producción**Prioridad en negocio:** Alta**Riesgo en desarrollo:** Baja**Programador responsable:** Salguero Alexander y Sayay Jessica

Descripción: Deseo tener en el módulo de Producción un botón de ingresos y egresos sobre los insumos de la producción, para poder saber de qué manera están distribuidos los productos por galpón.

Validación: Se despliega un menú secundario en el módulo de producción dónde se podrá ingresar los insumos por fechas.

Historia de usuario de Producción.
Salguero y Sayay,2022

Tabla 25. Historia de usuario de Control**Historia de usuario****Número:** 4**Usuario:** Administrador**Nombre de historia:** Control**Prioridad en negocio:** Alta**Riesgo en desarrollo:** Baja**Programador responsable:** Salguero Alexander y Sayay Jessica

Descripción: Deseo que disponga de una opción de PDF en el módulo de control, para poder generar un reporte dónde se detalle la información ingresada.

Validación: Se podrá visualizar en el módulo de control si las herramientas están en funcionamiento o se encuentran dañados.

Historia de usuario de Control.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 26. Historia de usuario de Monitoreo**Historia de usuario****Número:** 5**Usuario:** Administrador**Nombre de historia:** Monitoreo**Prioridad en negocio:** Alta**Riesgo en desarrollo:** Alta**Programador responsable:** Salguero Alexander y Sayay Jessica

Descripción: Deseo observar si los ventiladores se encuentran encendidos o apagados para llevar un seguimiento de la ventilación.

Validación: El administrador podrá visualizar en el módulo de monitoreo por medio de un botón de búsqueda de acuerdo al galpón seleccionado.

Historia de usuario de Monitoreo.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 27. Historia de usuario de Bebedero**Historia de usuario****Número:** 6**Usuario:** Administrador**Nombre de historia:** Bebedero**Prioridad en negocio:** Media**Riesgo en desarrollo:** Alta**Programador responsable:** Salguero Alexander y Sayay Jessica

Descripción: Deseo que en el módulo de bebedero se controle el paso de agua.

Validación: El administrador podrá contar con un menú en el módulo de bebedero donde visualizará la fecha, hora del llenado de bebederos, así como también el estado de las bombas.

Historia de usuario de bebedero.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 28. Historia de usuario de Reportes

Historia de usuario

Número: 7**Usuario:** Administrador**Nombre de historia:** Reportes**Prioridad en negocio:** Alta**Riesgo en desarrollo:** Media**Programador responsable:** Salguero Alexander y Sayay Jessica

Descripción: Deseo que en el módulo de reportes muestre la información ingresada por cada galpón por mes y año, para verificar la producción.

Validación: El administrador podrá solicitar un informe en el módulo de reportes ingresando un intervalo de fechas mediante un botón de generar la cual permite la visualización de los datos ingresados.

Historia de usuario

Salguero y Sayay, 2022

9.11. Anexo 11. Requerimientos funcionales

Tabla 29. Requerimientos funcionales del sistema

Código	Requerimiento	Descripción
RF-1	Ingreso al sistema	El sistema debe permitir el ingreso con usuario y contraseña
RF-2	Creación de usuarios	El sistema debe permitir al administrador crear nuevos usuarios
RF-3	Control de seguridad	El sistema permitirá al administrador asignar a cada usuario el acceso de los módulos a manipular
RF-4	Respaldo de usuario	El sistema permitirá obtener un respaldo de todos los datos de los trabajadores
RF-5	Registro de datos de galpones y lotes	El sistema permitirá registrar los datos de cada galpón y lote
RF-6	Registro de los datos de alimentación y limpieza	El sistema debe permitir el registro de los datos de las actividades, alimentación y limpieza por fecha así mismo se generará reportes en formato PDF

Código	Requerimiento	Descripción
RF-7	Ingreso de información del cuidador	El sistema debe permitir el registro de los datos del cuidador por fecha y a su vez se generar un reporte
RF-8	Registro de insumo para el cuidado de la producción	El sistema debe ingresar los datos de cada insumo para el cuidado de la producción por cantidad, fecha, costo y obtener un reporte
RF-9	Registro de insumo para el cuidado del ave	El sistema debe permitir el ingreso de los datos de cada producto por tipo, cantidad, fecha, precio y generar un reporte
RF-10	Registro de datos de las aves según el estado del ave	El sistema permitirá el ingreso de datos de las aves según su etapa
RF-11	Registro de herramientas T-H	El sistema permitirá ingresar los sensores según de temperatura y humedad
RF-12	Registro de parámetros T-H	El sistema debe permitir el ingreso de datos de temperatura y humedad

Código	Requerimiento	Descripción
		mínima y máxima por cada galpón
RF-13	Registro de encendido de ventiladores	El sistema permitirá reflejar el número de encendido de los ventiladores
RF-14	Registro de alertas y control	El sistema debe permitir arrojar alertas para el control de cuando se alcance la temperatura, humedad mínimas y máximas
RF-15	Registro del control del paso de agua	El sistema permitirá notificar cuando los bebederos se encuentren vacíos o llenos, a su vez se mostrarán datos con la fecha de los parámetros

Descripción de los requerimientos funcionales.
Salguero y Sayay, 2022

9.12. Anexo 12. Requerimientos no funcionales

Tabla 30. Requerimientos no funcionales de la avícola

Código	Requerimiento	Descripción
RNF-1	Validación de campos	El sistema debe permitir el ingreso con usuario y contraseña
RNF-2	Interfaz de usuario amigable	El sistema cuenta con pantallas de navegación comprensibles para el usuario
RNF-3	Adaptabilidad	El sistema puede adaptarse en cualquier plataforma y dispositivo
RNF-4	Mantenibilidad	El sistema contará con una facilidad de modificar para realizar mejoras y corrección de errores por parte de los administradores
RNF-5	Rendimiento	Al momento de procesar un módulo, el sistema permitirá mantener una conexión estable con los sensores en tiempo real, lo generará tener un

Código	Requerimiento	Descripción
		rendimiento adecuado para las lecturas de los datos
RNF-6	Proceso de consulta de datos	La información que contenga el sistema se mostrará en un formato fácil de entender
RNF-7	Eficiencia	Los tiempos de ejecución del sistema se darán de manera satisfactoria
RNF-8	Privacidad	Cada usuario del sistema contara con un permiso determinado según su rol
RNF-9	Seguridad	El sistema proporcionara el acceso a cada recurso para que estos no sean utilizados de manera incorrecta por terceros
RNF-10	Usabilidad	La usabilidad permitirá que los usuarios tengan acceso a los módulos de una manera dinámica y

Código	Requerimiento	Descripción
RNF-11	Capacidad	comprensible lo cual permitirá manejar de una forma adecuada el uso del sistema para un mayor beneficio con la empresa Los sensores enviaran señales a la válvula solenoide en el menor tiempo posible
RNF-12	Dispositivos adaptables	Los sensores que se vayan a instalar deben ser pequeños para su colocación
RNF-13	Hardware eficiente	El consumo de energía por cada sensor debe ser mínimas para alargar su vida útil
RNF-14	Plataforma compatible	El Arduino que se requiere emplear deberá ser adaptable para cualquier sensor

Descripción de los requerimientos no funcionales.
Salguero y Sayay, 2022

9.13. Anexo 13. Casos de uso

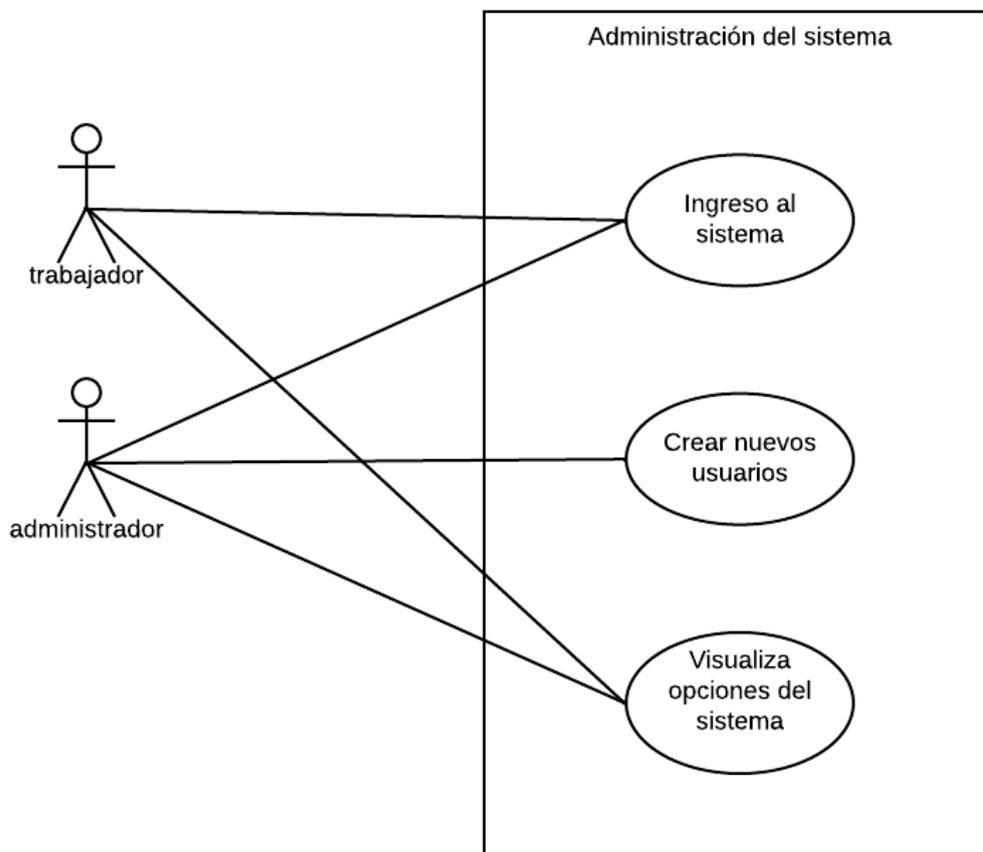


Figura 14. Diagrama de caso de uso de administración del sistema
Sayay y Salguero, 2022

Tabla 31. Descripción del caso de uso de Administración del sistema

Caso de uso	Administración del sistema
Actor	Trabajador y administrador
Descripción	<p>Registro de las actividades del sistema de lotes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajador ingresa al sistema 2. El trabajador puede visualizar las opciones en el sistema

Flujo básico	El administrador ingresa al sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 3. El administrador crea nuevos usuarios 4. El administrador puede visualizar las opciones en el sistema
Flujos alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajador ingresa al submódulo "Administración" 2. El administrador ingresa al submódulo "Administración"
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajador debe de estar creado para acceder al sistema 2. El trabajador debe de haber autenticado sus datos para poder ingresar al sistema 3. El trabajador debe de tener asignado su respectivo cargo
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay un ingreso de datos erróneos el trabajador puede obtener un respaldo de su información
Observaciones	El trabajador con autorización de este submódulo puede ingresar a las opciones del sistema

Cuadro de la descripción sobre el caso de uso de Administración del sistema.
Sayay y Salguero, 2022

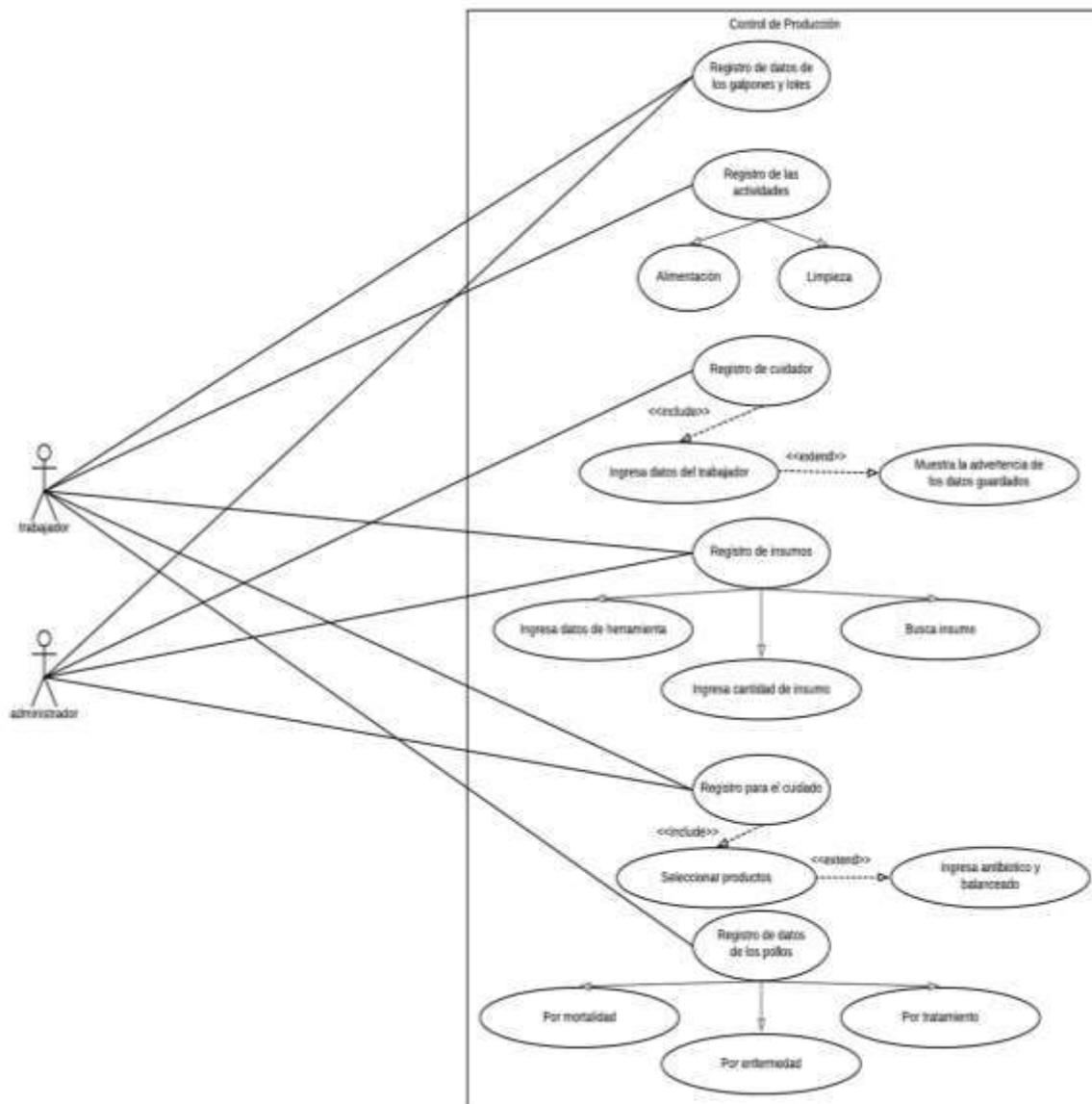


Figura 15. Diagrama de caso de uso del control de producción. Salguero y Sayay, 2022

Tabla 32. Descripción del caso de uso de Control de Producción

Caso de uso	Control de producción
Actor	Trabajador y administrador
Descripción	Registro del control de producción

- Flujo básico
- 1.El trabajador y administrador ingresa al módulo de “Control de Producción”
 - 2.El trabajador y administrador realiza registro de actividades “alimentación y limpieza”
 - 3.El trabajador y administrador realiza registro de insumos “ingresa datos de herramientas, cantidad de insumos y busca los insumos
 - 4.El trabajador y administrador ingresa al registro para el cuidado y si existe datos ingresa y selecciona productos
 - 5.El trabajador registra datos de los pollos
- Flujos alternos
- 1.El trabajador y administrador ingresa al submódulo “Control de producción”
 2. El trabajador y administrador registra los datos de la producción
- Pre-condiciones
- 1.El trabajador debe de estar registrado para iniciar sesión en el sistema
 - 2.El trabajador debe de haber iniciado sesión e ingresado al submódulo para registrar los datos de producción
- 1.El trabajador debe de tener un cargo específico para poder acceder a este módulo.

Excepciones 2. Si hay un bug inesperado en el sistema se podrán recuperar los datos ingresados.

El trabajador con autorización a este módulo

Observaciones puede registrar datos de producción

Cuadro de la descripción sobre el caso de uso de Control de Producción.
Sayay y Salguero, 2022

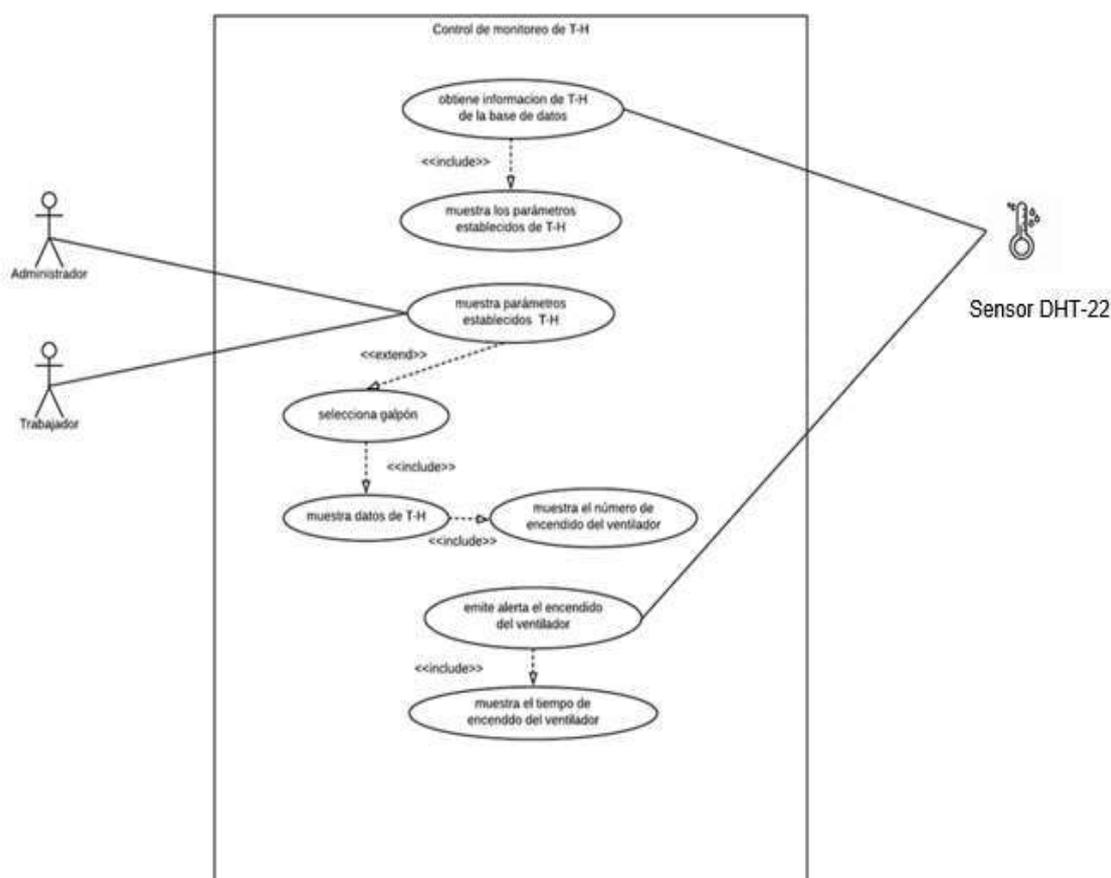


Figura 16. Diagrama de caso de uso del control de monitoreo de T-H.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 33. Descripción del caso de uso de Control de monitoreo de T-H

Caso de uso	Control de monitoreo de T-H
Actor	Trabajador, administrador y sensor de temperatura y humedad DHT22
Descripción	Registro del Control de monitoreo de T-H
Flujo básico	<p data-bbox="775 745 1334 775">1.El sensor de temperatura y humedad DHT22 obtiene información de la base de datos</p> <p data-bbox="796 965 1310 1070">2.El sensor de temperatura alerta el encendido del ventilador</p> <p data-bbox="748 1111 1358 1216">3.El trabajador y administrador pueden ver los parámetros establecidos de T-H</p> <p data-bbox="727 1256 1342 1507">4. El trabajador y administrador pueden seleccionar el número de galpón para para visualizar el número de encendido de los ventiladores</p>
Flujos alternos	<p data-bbox="818 1554 1315 1583">1.El trabajador ingresa al submódulo “Control de monitoreo de T-H”</p> <p data-bbox="802 1700 1303 1805">2.El trabajador puede visualizar los parámetros de T-H</p>

Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.El trabajador debe de estar registrado para iniciar sesión en el sistema 2.El trabajador debe haber autenticado sus datos para poder ingresar al submódulo “Control de monitoreo de T-H 3. El trabajador debe de tener un cargo específico para poder acceder a este módulo.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay un bug inesperado en el sistema se podrán recuperar los datos ingresados. <p>El trabajador con autorización a este módulo</p>
Observaciones	puede registrar datos de Control de monitoreo de T-H

Cuadro de la descripción sobre el caso de uso de Control de monitoreo de T-H. Sayay y Salguero, 2022

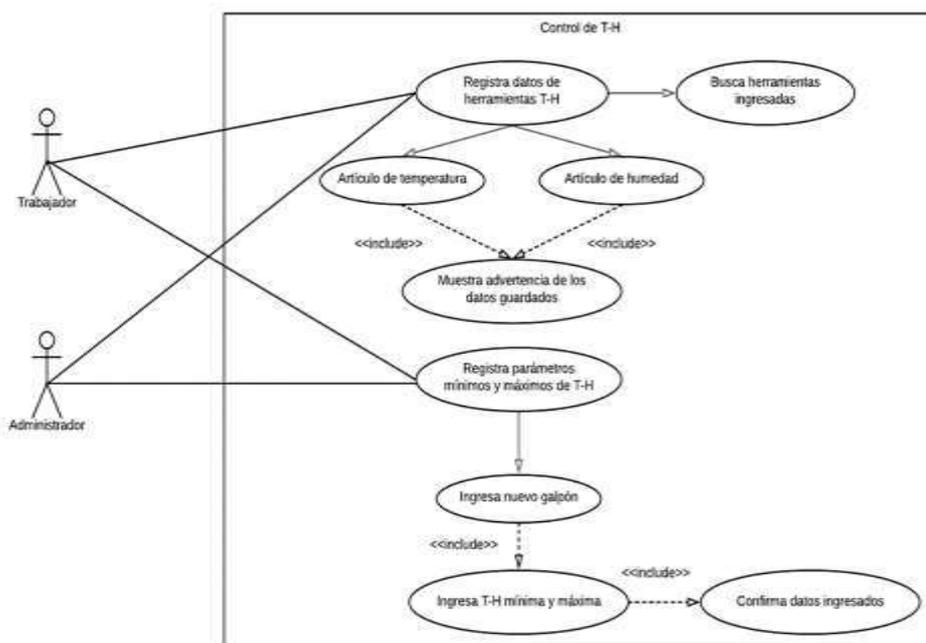


Figura 17. Diagrama de Caso de uso Caso del control de T-H. Salguero y Sayay, 2022

Tabla 34. Descripción del caso de uso de Control de T-H

Caso de uso	Control de T-H
Actor	Trabajador y administrador
Descripción	Registro del Control de T-H
Flujo básico	<p data-bbox="715 669 1358 779">1.El trabajador y administrador registra datos de herramientas T-H y a su vez busca herramientas ingresadas con sus respectivos artículos</p> <p data-bbox="746 965 1326 1144">2.El trabajador y administrador registra parámetros mínimos y máximos de T-H, ingresa un nuevo galpón</p> <p data-bbox="715 1182 1358 1290">3.El trabajador y administrador ingresa T-H mínima y máxima y a su vez confirma datos</p>
Flujos alternos	<p data-bbox="791 1330 1313 1361">1.El trabajador ingresa al submódulo “Control de T-H”</p> <p data-bbox="746 1476 1358 1581">2.El trabajador y administrador registra los datos de T-H</p>

Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.El trabajador debe de estar registrado para iniciar sesión en el sistema 2.El trabajador debe de haber iniciado sesión e ingresado al submódulo para registrar los datos de T-H 3.El trabajador debe de tener un cargo específico para poder acceder a este módulo.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay un bug inesperado en el sistema se podrán recuperar los datos ingresados. <p>El trabajador con autorización a este módulo</p>
Observaciones	puede registrar datos de Control de T-H

Cuadro de la descripción sobre el caso de uso de Control de T-H.
Sayay y Salguero, 2022

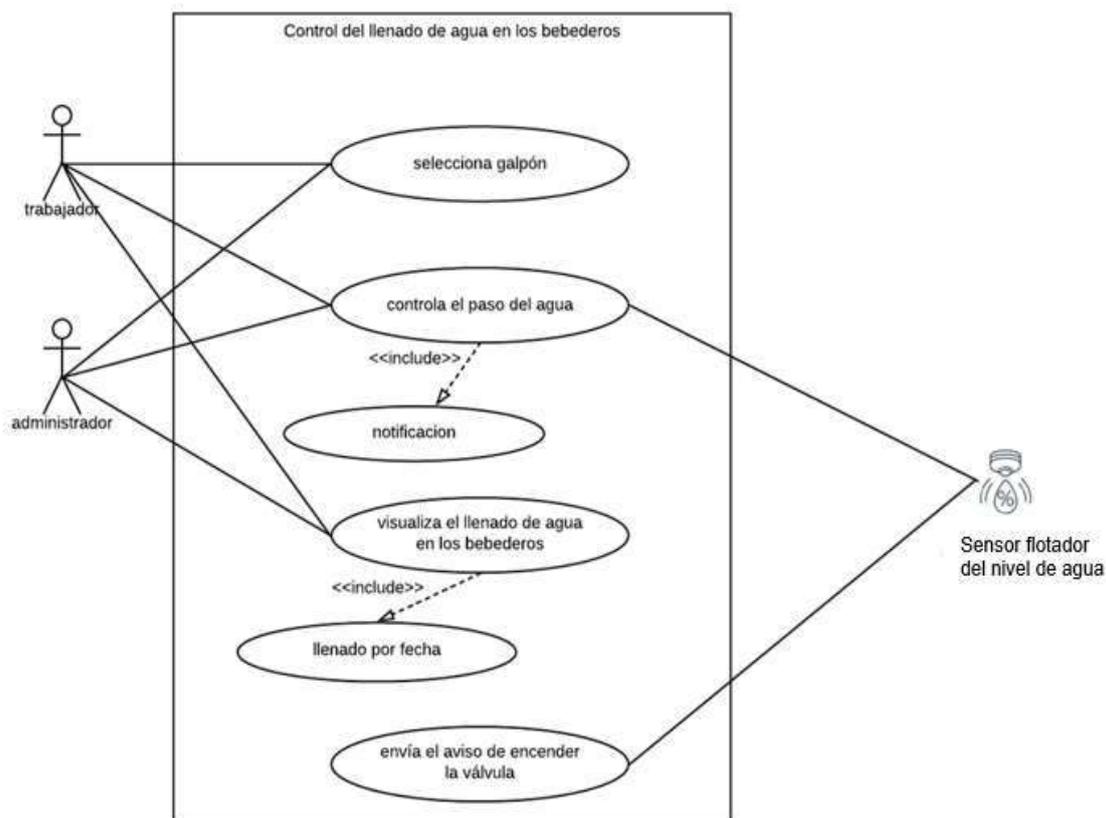


Figura 18. Diagrama de caso de uso del control del llenado en los bebederos. Salguero y Sayay, 2022

Tabla 35. Descripción del caso de uso de Control del llenado de agua en los bebederos

Caso de uso	Control del llenado de agua en los bebederos
Actor	Trabajador, administrador y sensor flotador de nivel de agua
Descripción	Registro del Control de llenado de agua en los bebederos

	<ol style="list-style-type: none"> 1.El trabajador y administrador seleccionan galpón
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 2. El trabajador, administrador y sensor flotador del nivel de agua flotador del nivel del agua controlan el paso del agua mediante una notificación 3. El trabajador y administrador visualiza el llenado de agua en los bebederos y a su vez se les muestra el llenado por fechas 4.El sensor flotador del nivel de agua envía el aviso de encender la válvula
Flujos alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1.El trabajador ingresa al submódulo “Control del llenado de agua en los bebederos” 2.El trabajador controla verifica y controla el paso del agua del llenado por fechas
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.El trabajador debe de estar registrado para iniciar sesión en el sistema 2.El trabajador debe haber autenticado sus datos para poder ingresar al submódulo “Control del llenado de agua en los bebederos” 3. trabajador debe de tener un cargo específico para poder acceder a este módulo.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay un bug inesperado en el sistema se podrán recuperar los datos guardados.

Observaciones El trabajador con autorización a este módulo puede registrar datos de Control de monitoreo de T-H

Cuadro de la descripción sobre el caso de uso de Control del llenado de agua en los bebederos.
Salguero y Sayay, 2022

9.14. Anexo 14. Diagrama del sistema web

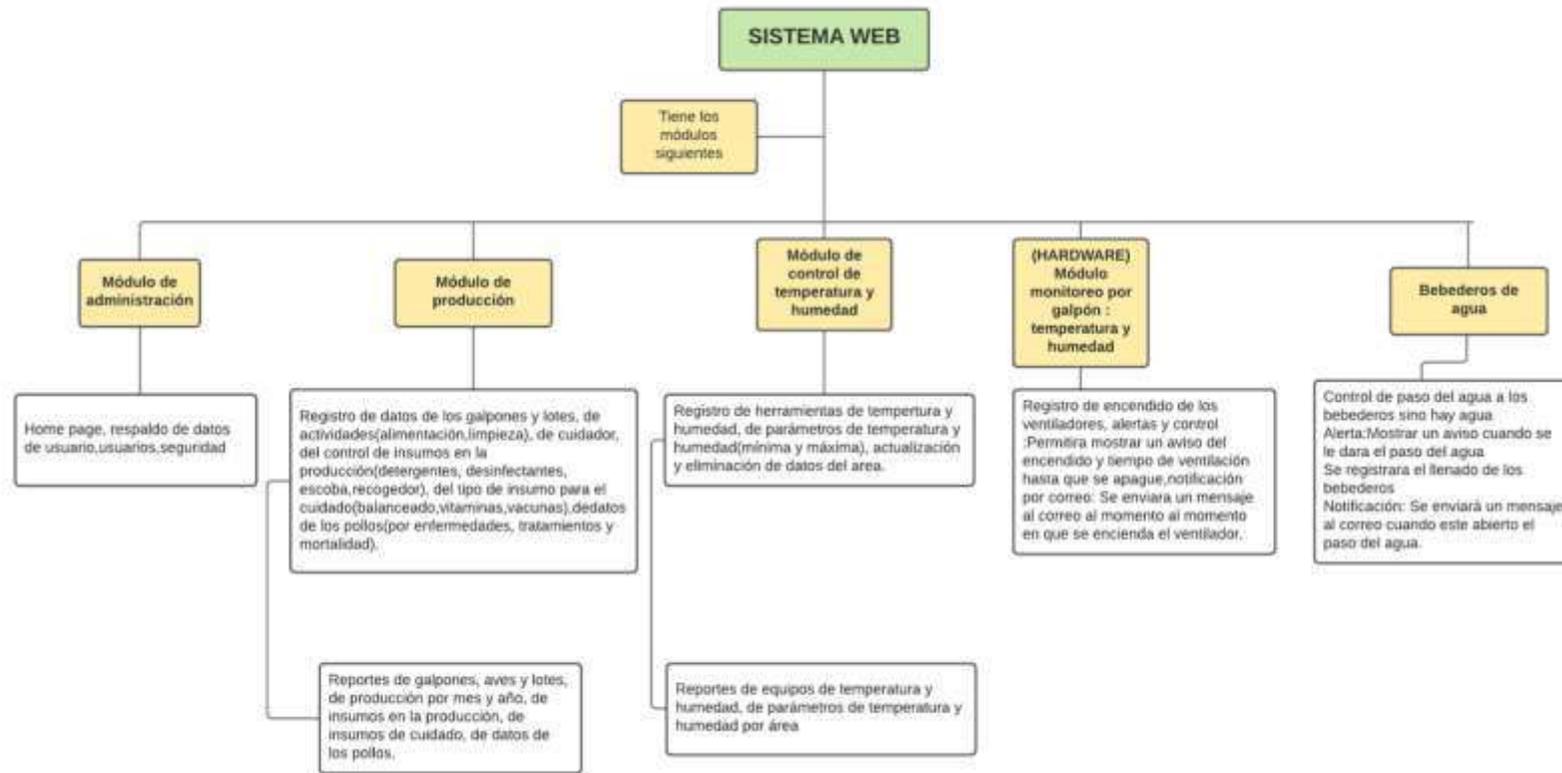


Figura 19. Diagrama de sistema web Salguero y Sayay, 2022

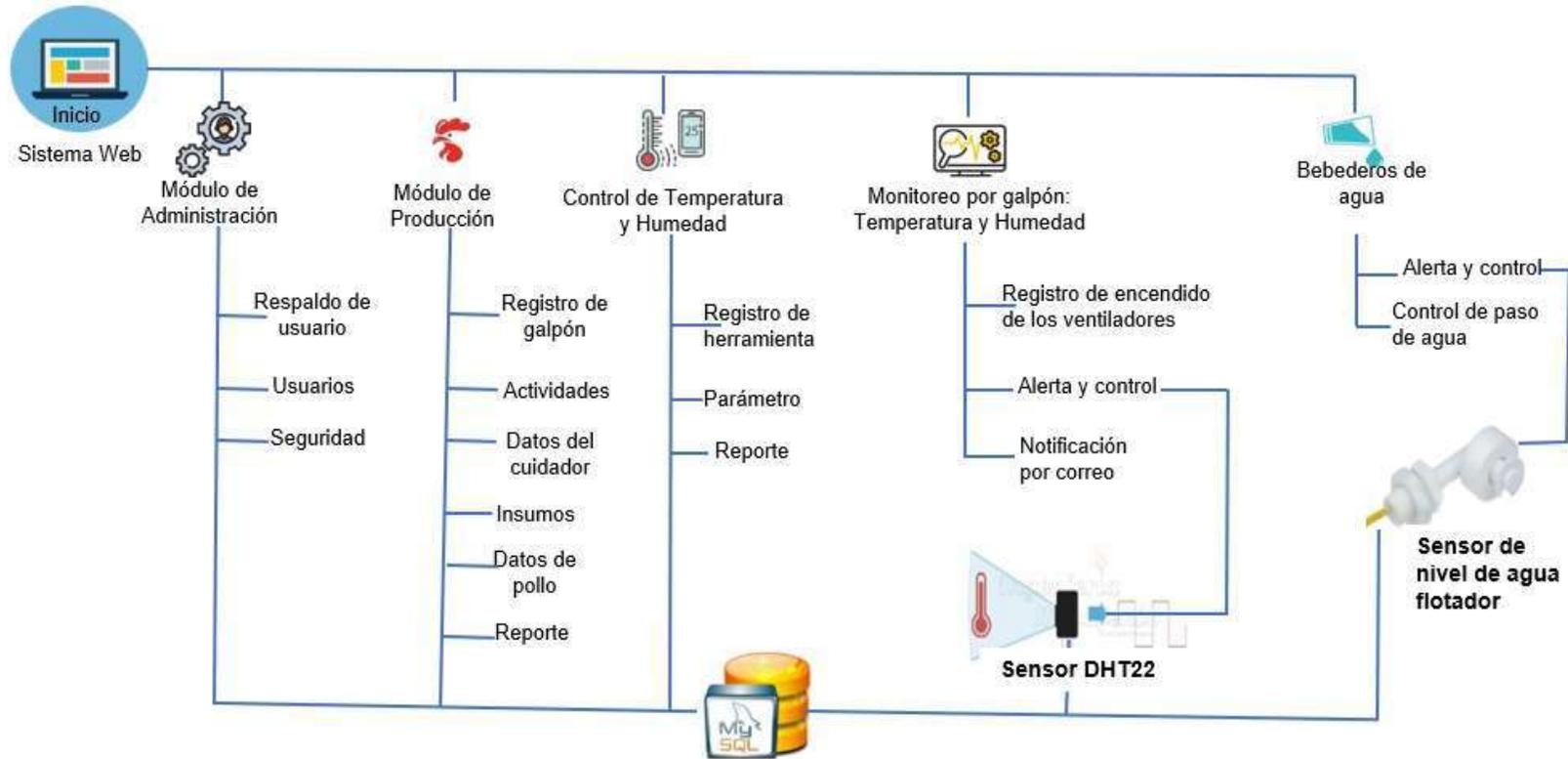


Figura 20. Mapa de Navegación Salguero y Sayay, 2022

9.15. Anexo 15. Diagramas de secuencia

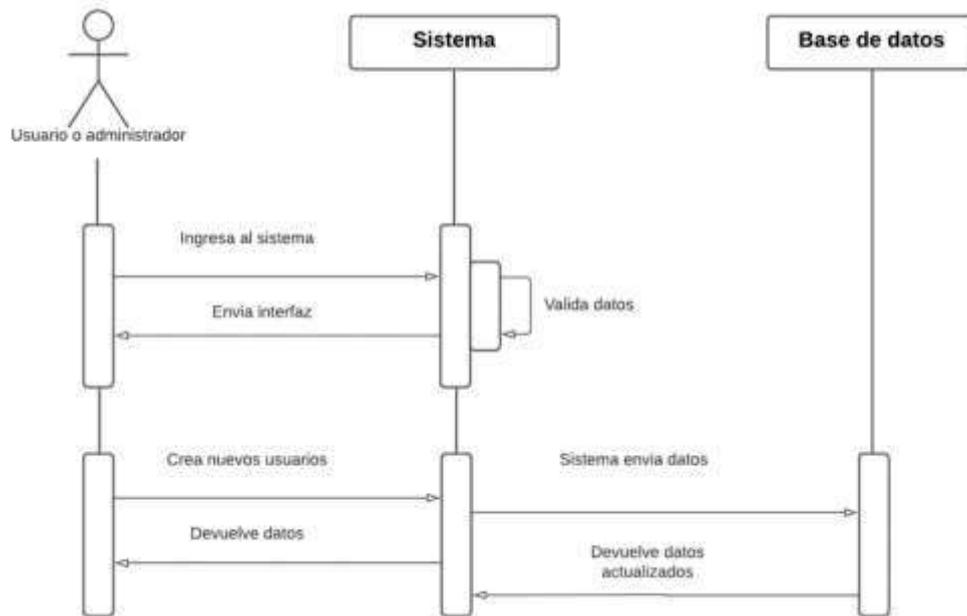


Figura 21. Diagrama de secuencia de administración del sistema. Salguero y Sayay, 2022

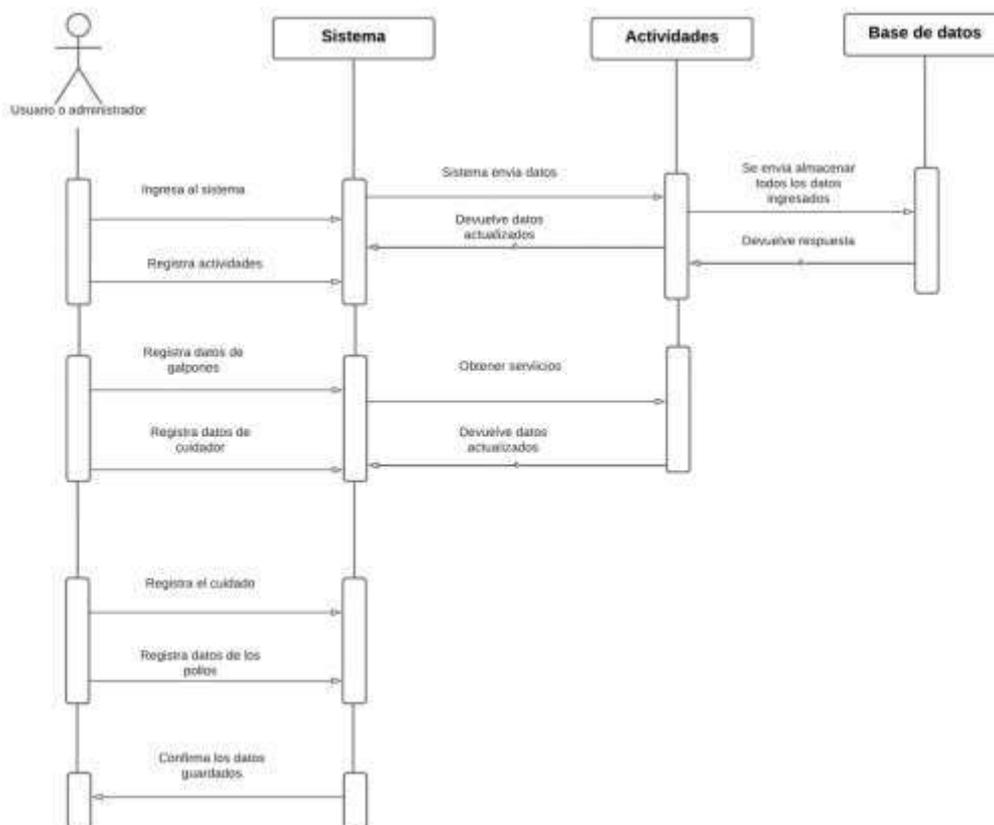


Figura 22. Diagrama de secuencia del control de producción. Salguero y Sayay, 2022

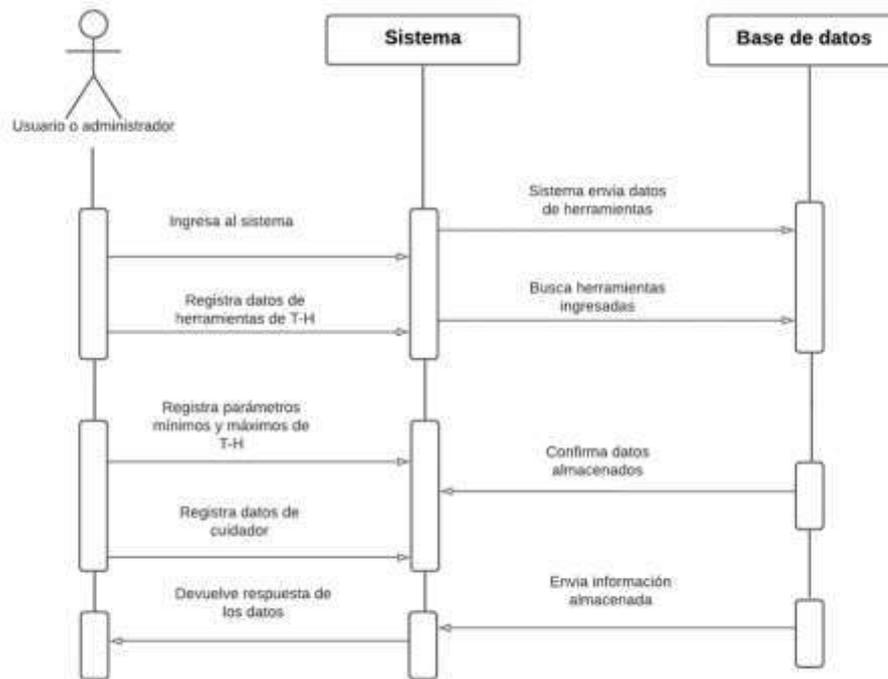


Figura 23. Diagrama de secuencia del control de T-H. Salguero y Sayay, 2022

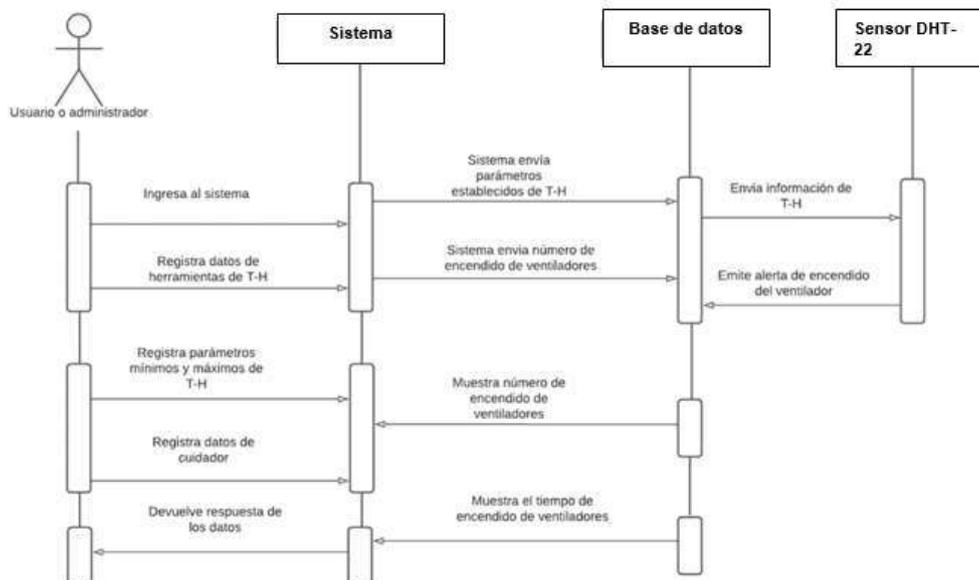


Figura 24. Diagrama de secuencia del control de monitoreo de T-H. Salguero y Sayay, 2022

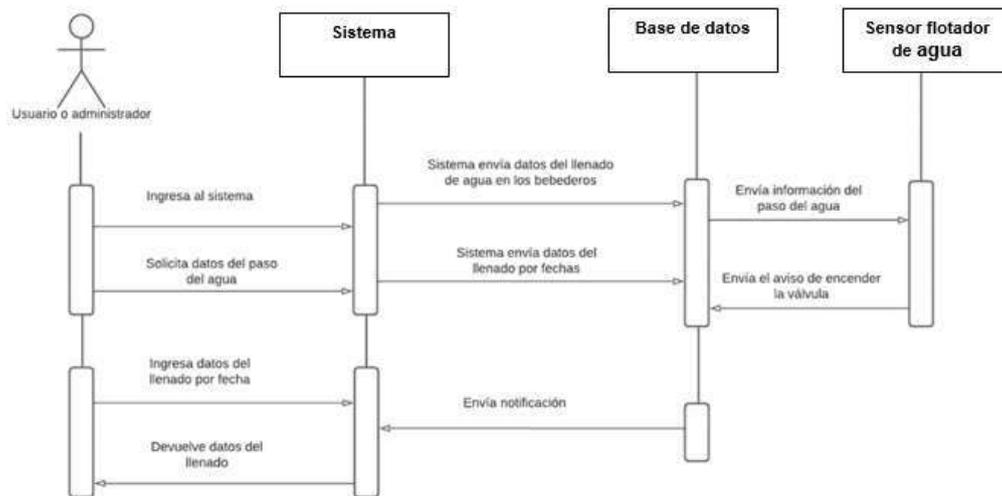


Figura 25. Diagrama de secuencia del control del llenado de agua en los bebederos.

Salguero y Sayay, 2022

9.16. Anexo 16. Diagrama de base de datos

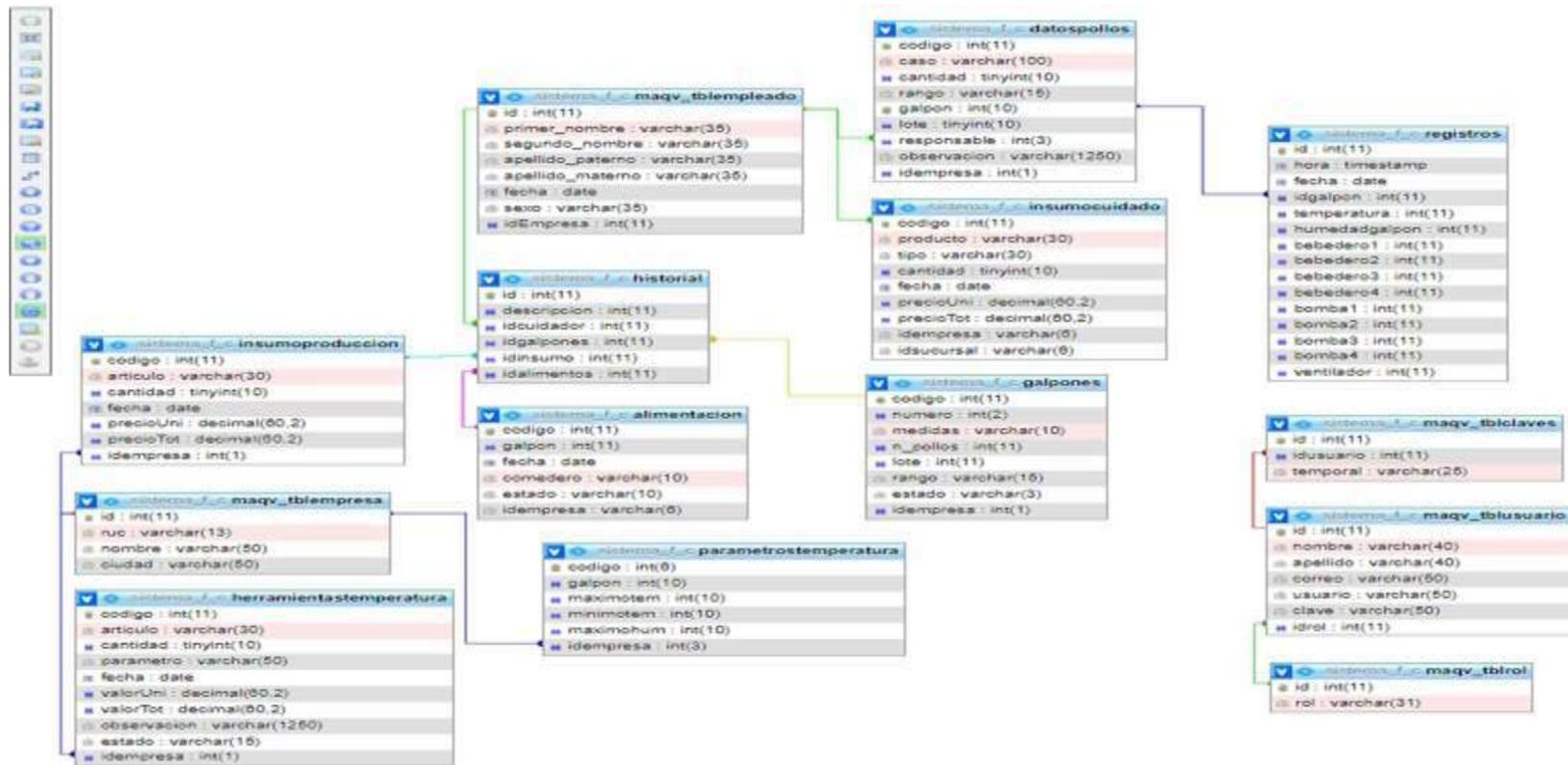


Figura 26. Diagrama de base de datos. Salguero y Sayay, 2022

9.17. Anexo 17. Diccionario de datos

Tabla 36. Maqv_tblempleado

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
id	Int(11)	Clave primaria de entidad de empleado
Primer Nombre	Varchar(35)	Primer nombre del empleado
Segundo Nombre	Varchar(35)	Segundo nombre del empleado
Apellido_paterno	Varchar(35)	Apellido paterno del empleado
Apellido_materno	Varchar(35)	Apellido materno del empleado
fecha	Date	Fecha del empleado
sexo	Varchar(35)	Sexo del empleado
idEmpresa	Int(11)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de la entidad empleado
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 37. Galpones

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
código	Int(11)	Clave primaria de entidad de galpones
número	Int(2)	Número del galpón
medidas	Varchar(10)	Medidas del galpón
n_pollos	int(11)	Número de pollos en el galpón
lote	int(11)	Lote de galpón
rango	Varchar(15)	Rango del galpón
estado	Varchar(3)	Estado del galpón

idEmpresa	Int(11)	Clave secundaria de entidad empresa
-----------	---------	--

Descripción de los campos de la entidad galpones
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 38. Datos pollos

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
código	Int(11)	Clave primaria de entidad datos pollos
caso	Varchar(100)	Caso de datos de pollos
cantidad	Tiny int(10)	Cantidad de datos de pollos
rango	Varchar(15)	Rango de datos de pollos
galpón	int(10)	Galpón de datos de pollos
lote	Tiny int(10)	Lote de datos de pollos
responsable	Int(3)	Responsable de datos de pollos
observación	Varchar(1250)	Observación de datos de pollos
idEmpresa	Int(1)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de los datos de pollos
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 39. Historial

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
id	Int(11)	Clave primaria de entidad de historial
descripción	Int(11)	Descripción del historial
idcuidador	int(11)	Clave secundaria de entidad cuidador

idgalpones	int(11)	Clave secundaria de entidad historial
idinsumo	int(11)	Clave secundaria de entidad insumo
idalimentos	Int(11)	Clave secundaria de entidad alimentos

Descripción de los campos de la entidad historial
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 40. Registros

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
id	Int(11)	Clave primaria de entidad registros
hora	timestamp	Hora del registro
fecha	date	Fecha del registro
idgalpon	Int(11)	Clave secundaria del registro
temperatura	Int(11)	Temperatura del registro
humedadgalpon	Int(11)	Humedad del galpón
Bebedero1	Int(11)	Bebedero uno
Bebedero2	Int(11)	Bebedero dos
Bebedero3	Int(11)	Bebedero tres
Bebedero4	Int(11)	Bebedero cuatro
Bomba1	Int(11)	Bomba uno
Bomba2	Int(11)	Bomba dos
Bomba3	Int(11)	Bomba tres
Bomba4	Int(11)	Bomba cuatro
ventilador	Int(11)	Ventilador

Descripción de los campos de los registros
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 41. Insumo Producción

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
código	Int(11)	Clave primaria de entidad insumos
artículo	Varchar(30)	Artículo de insumos
cantidad	Tiny int(10)	Cantidad de insumos
fecha	date	Fecha del insumo de producción
precioUni	Decimal(60,2)	Precio unitario del insumo
precioTot	Decimal(60,2)	Precio del total del insumo
tipo	Varchar(10)	Tipo de insumo de producción
idEmpresa	Int(1)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de la entidad insumo de producción

Sayay y Salguero, 2022

Tabla 42. Tbl Distribución

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
Id_distri	Int(11)	Clave primaria de entidad distribución
Id_articulo	Int(11)	Clave secundaria de artículo
Id_subzonas	int(11)	Clave secundaria de subzonas
cantidad	Int(11)	Cantidad de la distribución

Descripción de los campos de la entidad distribución

Sayay y Salguero, 2022

Tabla 43. Alimentación

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
código	Int(11)	Clave primaria de entidad alimentación
galpón	Int(11)	Galpón de los pollos, a alimentar
fecha	date	Fecha de la alimentación
comedero	varchar(10)	Comedero a llenar
estado	varchar(10)	Estado de alimentación
Idempresa	varchar(6)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de la entidad alimentación
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 44. Maqv_tblusuario

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
id	Int(11)	Clave primaria de entidad usuario
nombre	Varchar(40)	Nombre del usuario
apellido	Varchar(40)	Apellido del usuario
correo	Varchar(50)	Correo del usuario
usuario	Varchar(50)	Usuario
clave	Varchar(50)	Clave del usuario
idpermiso	Int(11)	Clave secundaria del usuario
estado	varchar(3)	Estado del usuario
cedula	Varchar(10)	Cédula del usuario
idEmpresa	Int(11)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de los datos de usuario
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 45. Maqv_tblclaves

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
Id	Int(11)	Clave primaria de entidad claves
Idusuario	Int(11)	Clave secundaria del usuario
temporal	varchar(25)	Temporal de la clave

Descripción de los campos de la entidad claves

Salguero y Sayay, 2022

Tabla 46. Maqv_tblpermisos

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
Id	Int(11)	Clave primaria de entidad permisos
rol	varchar(31)	Rol de permisos

Descripción de los campos de la entidad permisos

Salguero y Sayay, 2022

Tabla 47. Maqv_tblempresa

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
Id	Int(11)	Clave primaria de entidad empresa
ruc	varchar(13)	Ruc de la empresa
nombre	varchar(50)	Nombre de la empresa
ciudad	Varchar(50)	Ciudad de la empresa

Descripción de los campos de la entidad empresa

Salguero y Sayay, 2022

Tabla 48. Herramientas temperatura

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
código	Int(11)	Clave primaria de entidad herramientas
artículo	Varchar(30)	Articulo de herramientas
cantidad	Tiny int(10)	Cantidad de herramientas
parámetro	Varchar(50)	Parámetro de herramientas
fecha	date	Fecha de herramientas
valorUni	decimal(60,2)	Valor unitario de herramientas
valorTot	decimal(60,2)	Valor total de herramientas
observacion	Varchar(1250)	Observación de herramientas
estado	Varchar(15)	Estado de herramientas
idEmpresa	Int(1)	Clave secundaria de entidad empresa

Descripción de los campos de herramientas de temperatura
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 49. Parametrostemperatura

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción del campo
Código	Int(6)	Clave primaria de entidad parámetros
Galpón	Int(10)	Galpón de parámetros
Maximotem	Int(10)	Máximo de temperatura
Minimotem	Int(10)	Mínimo de temperatura
Maximotem	Int(10)	Máximo de temperatura
Idempresa	Int(3)	Clave secundaria de entidad parámetros

Descripción de los campos de la entidad parámetros
Salguero y Sayay, 2022

9.18. Anexo 18. Esquema eléctrico

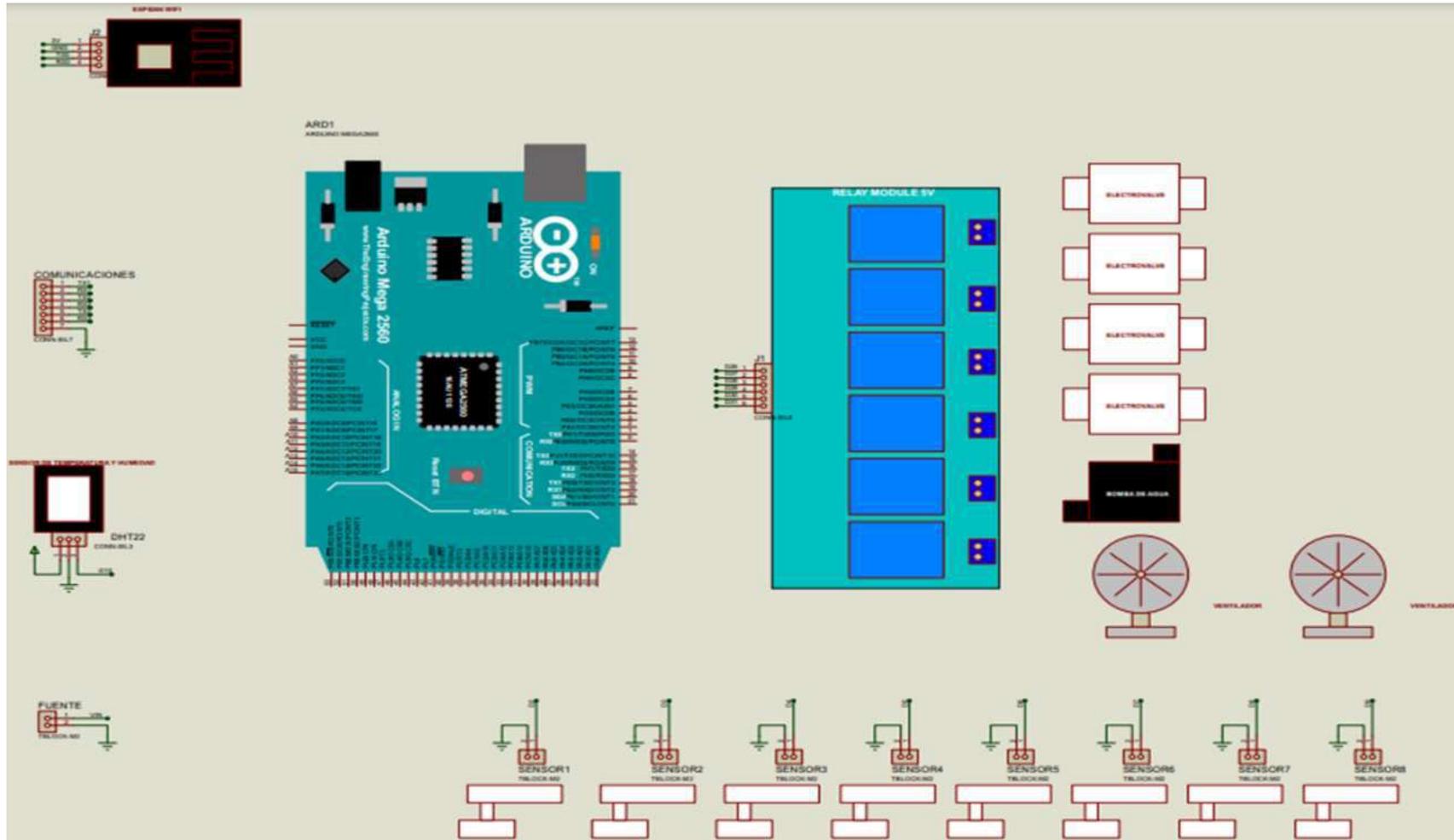


Figura 27. Esquema eléctrico realizado en el software proteus Salguero y Sayay, 2022

9.19. Anexo 19. Pruebas de caja negra

Tabla 50. Prueba de Caja Negra sobre el Permiso de Usuarios.

Prueba de Caja Negra	Permiso de Usuarios
Propósito	Verificar que el administrador mediante el sistema pueda conceder permiso de usuarios
Datos de entrada	Entrada: Cédula: 0602395899 Nombres: Gaby Apellido: Lema Correo electrónico: alexander.salguero1999@hotmail.com Alias de usuario: Gaby33 Cargo de usuario: Administrador Estado: Activo Salida: Visualizar registro Válidar letras Valida números de cédula Valida el estado Peticiones: Buscar Archivos: Existentes Repeticiones: 4
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo administración 3. Seleccionar submódulo de usuarios 4. Presionar botón nuevo para llenar los campos 5. Ingresar credenciales de usuarios 6. Se validan los datos 7. Dar clic en Ok para confirmar los datos ingresados 8. El sistema guarda los datos
Resultados obtenidos	Se guardan correctamente los datos y el permiso de usuarios al momento de crear uno nuevo y asignarle un cargo, caso contrario al no tener permiso no podrá ingresar.

Se realizó la prueba correctamente en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 51. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Sucursales

Prueba de Caja Negra	Registro de Sucursales
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar nuevas sucursales
Datos de entrada	<p>Entrada: RUC: 0604815712001 Nombre de la empresa: Pura pechuga Ciudad perteneciente: Cuenca</p> <p>Salida: Realizar registro Validación de numero RUC Validación de letras Selecciona ciudad</p> <p>Peticiones: Buscar Archivos: Existentes Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo administración 3. Seleccionar submódulo de sucursales 4. Presionar botón nuevo para llenar los campos 5. Ingresar el RUC de la empresa 6. Ingresar el nombre de la sucursal 7. Seleccionar la ciudad perteneciente 8. Presionar botón guardar 9. El sistema confirma los datos ingresados 10. El sistema muestra la información guardada
Resultados obtenidos	Se guardan los datos de manera correcta en cada campo ingresado, caso contrario al no llenar un campo se notificará como vacío.

Se realizó la prueba de manera correcta en 2 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 52. Prueba de Caja Negra sobre el Respaldo de Usuario

Prueba de Caja Negra	Respaldo de Usuario
Propósito	Verificar que el administrador pueda solicitar un respaldo de usuario del sistema
Datos de entrada	<p>Entrada: Selección de opción “Usuarios del sistema”</p> <p>Salida: Generar reporte de los usuarios ingresados</p> <p>Peticiones: Obtener respaldo</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 3</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo administración 3. Seleccionar submódulo de respaldo de usuario 4. Presionar opción de usuarios del sistema 5. Presionar botón de generar reporte 6. El sistema genera y muestra el reporte
Resultados obtenidos	Se genera el reporte completo acerca del usuario guardado en la página web y esta información se registra en la base de datos del sistema, caso contrario al no existir datos guardados no se cargará el reporte.

Se realizó la prueba correctamente en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 53. Prueba de Caja Negra sobre el Respaldo de BBDD

Prueba de Caja Negra	Respaldo de BBDD
Propósito	Verificar que el administrador pueda solicitar un respaldo general de la base de datos del sistema web
Datos de entrada	<p>Entrada: Ejecutar opción de “Realizar copia de respaldo”</p> <p>Salida: Generar la descarga del respaldo de la BBDD total del sistema</p> <p>Peticiones: Obtener respaldo de copia de la BBDD</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo administración 3. Seleccionar submódulo de respaldo BBDD 4. Presionar botón de realizar copia de respaldo 5. Presionar botón descargar archivo SQL 6. El sistema permitirá la descarga de la base de datos general
Resultados obtenidos	Se realiza la copia de seguridad completa del sistema para posteriormente poder descargarlo en formato SQL, caso contrario al no realizar la copia del respaldo no se permitirá la descarga.

Se realizó la prueba de manera eficiente en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 54. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Galpones.

Prueba de Caja Negra	Registro de Galpones
Propósito	Verificar que el administrador pueda ingresar la información de los galpones
Datos de entrada	<p>Entrada: Número de galpón: 26 Medidas de galpón: 34x120 Cantidad de pollos: 1200 Lote: 3 Rango: Grande Estado: Activo</p> <p>Salida: Visualizar datos de galpones Validar números Validar letras Generar reporte PDF Realizar búsqueda</p> <p>Peticiones: Agregar nuevos galpones, obtener reportes PDF Archivos: Existentes Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo producción 3. Seleccionar submódulo de registros galpones 4. Ingresar el número de galpón perteneciente 5. Ingresar las medidas de cada galpón 6. Ingresar el número de pollos que se ingresarán en cada galpón 7. Ingresar el lote perteneciente del galpón 8. Ingresar el rango que tiene cada galpón 9. Ingresar el estado en el que se encuentren los galpones 10. Presionar botón guardar

Resultados obtenidos	<p>11. El sistema guarda los datos, posteriormente muestra la información ingresada</p> <p>12. Presionar el botón PDF</p> <p>13. El sistema muestra un reporte de todos los galpones ingresados</p> <p>Se realiza de forma correcta el registro en cada campo ingresado, al presionar el botón PDF se genera el reporte, caso contrario si no se ingresa correctamente un campo no se permitirá guardar el registro.</p>
---------------------------------	--

Se realizó la prueba correctamente en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022

Tabla 55. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Actividades.

Prueba de	Registro de Actividades
Caja Negra	
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar las actividades de la granja
Datos de entrada	<p>Entrada: Selecciona Galpón: 23 Selecciona fecha: 01/04/2022 Comedero: Lleno Estado: Limpio</p> <p>Salida: Registrar datos de actividad Mostrar reporte en PDF del módulo Realizar búsqueda</p> <p>Peticiones: Agregar datos de actividades, obtener reportes PDF</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 3</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo producción 3. Seleccionar submódulo de actividades 4. Presionar botón nuevo 5. Seleccionar el galpón respectivo 6. Seleccionar la fecha en la que se registra el dato 7. Seleccionar la información del comedero (lleno o vacío)

Resultados obtenidos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Seleccionar el estado (sucio o limpio) 9. Presionar el botón guardar 10. El sistema guarda los datos y seguidamente se muestran toda la información 11. Presionar botón PDF para generar reporte 12. El sistema muestra el reporte de los datos ingresados en el módulo <p>Se realiza la inserción de los datos sin ninguna complicación además de obtener un reporte PDF de la información almacenada, caso contrario al no seleccionar el galpón no se admitirá guardar los datos.</p>
---------------------------------	---

Se realizó la prueba correctamente en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 56. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Datos del Cuidador.

Prueba de Caja Negra	Registro de Datos del Cuidador
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar Datos del Cuidador
Datos de entrada	<p>Entrada: Nombre: David Apellido: Cajas Fecha de nacimiento: 07/06/1999 Edad: 23 Sexo: Masculino Empresa perteneciente: Pura pechuga</p> <p>Salida: Registrar datos del cuidador Validar la edad Realizar búsqueda Obtener reporte</p> <p>Peticiones: Agregar datos del cuidador, mostrar reportes en PDF</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 2</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo producción

3. Seleccionar submódulo de cuidador
4. Presionar botón nuevo
5. Agregar datos de nombre y apellido
6. Ingresar la fecha de nacimiento de usuario
7. Seleccionar el sexo de cada usuario
8. Seleccionar la sucursal correspondiente
9. Presionar botón guardar
10. El sistema confirma los datos guardados
11. El sistema muestra los datos ingresados
12. Presionar botón PDF
13. El sistema muestra los reportes en PDF del módulo

**Resultados
obtenidos**

Se realiza el registro de los datos del cuidador sin errores y a su vez valida la edad y se genera el reporte en PDF de todos los campos almacenados, sin embargo, si es menor de edad no permitirá guardar los datos.

Se realizó la prueba de forma eficiente en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 57. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Insumos de Limpieza y el Cuidado.

Prueba de	Registro de Datos de Insumos de
Caja Negra	Limpieza y el Cuidado
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar los insumos de limpieza y el cuidado

Datos de entrada**Entrada:** Artículo: Detergente

Cantidad: 12

Fecha de ingreso: 11/11/2020

Precio Unitario: 50.00

Precio Total: 1350.00

Tipo: Ingreso

Salida: Registrar datos de los insumos

Validar números

Validar fecha

Validar letras

Realizar búsqueda

Obtener reporte PDF

Peticiones: Agregar datos de los insumos de limpieza y cuidado

Mostrar reportes en PDF

Mostrar control de ingresos

Archivos: Existentes**Repeticiones:** 3**Pasos**

1. Acceder al link de la página web
2. Seleccionar módulo producción
3. Seleccionar submódulo de insumos

4. Presionar el botón nuevo

5. Ingresar el nombre del artículo

6. Ingresar la cantidad por artículo

7. Ingresar la fecha de ingreso

8. Ingresar el precio unitario

9. Ingresar el precio total

10. Seleccionar el tipo (ingreso o egreso)

11. Presionar el botón guardar

12. El sistema muestra los datos guardados

13. Presionar el botón de ir al control de ingresos

14. Buscar el tipo de artículo de ingreso

15. Presionar botón PDF para mostrar reporte

Resultados obtenidos	Se realiza el registro de los datos de insumos para la limpieza y el cuidado de forma correcta, a su vez se muestran los reportes en PDF, se puede abrir el menú del control de ingresos, caso contrario al no llenar un campo el sistema interrumpirá con una advertencia de que falta llenar campo.
---------------------------------	---

Se realizó la prueba de manera correcta en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 58. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Datos de Pollo por Enfermedad o Tratamiento.

Prueba de Caja Negra	Registro de Datos de Pollo por Enfermedad o Tratamiento
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar los datos de pollos por enfermedad o tratamiento
Datos de entrada	<p>Entrada: Caso: Mortalidad Cantidad: 20 Rango: Pequeño Galpón: 23 Lote: 2 Responsable: Juan Juárez Observación: Ninguna</p> <p>Salida: Registrar datos del pollo por enfermedad o tratamiento Validar número Validar letra Realizar búsqueda Obtener reporte PDF</p> <p>Peticiones: Agregar datos de los pollos por caso de enfermedad o tratamiento Mostrar reportes en PDF Buscar información</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo producción 3. Seleccionar el submódulo datos pollos

4. Presionar botón nuevo
5. Seleccionar el caso (mortalidad o tratamiento)
6. Ingresar la cantidad de los pollos
7. Seleccionar el rango del pollo
8. Seleccionar el galpón perteneciente
9. Seleccionar el lote
10. Selecciona el responsable
11. Ingresar la observación del caso
12. Presionar el botón guardar
13. El sistema confirma los datos guardados
14. El sistema muestra los datos ingresados
15. Presionar el botón PDF
16. El sistema muestra un reporte del módulo

**Resultados
obtenidos**

Se realiza el registro de los datos del pollo detallando cada caso, se generan los reportes en PDF de la información guardada, si no se selecciona el galpón y lote no se permitirá guardar los datos ingresados.

Se realizó la prueba satisfactoriamente en 2 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 59. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Herramienta de Temperatura y Humedad.

Prueba de	Registro de Herramienta de
Caja Negra	Temperatura y Humedad
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar las herramientas de temperatura y humedad

Datos de entrada**Entrada:** Artículo: Sensor DHT22

Selecciona parámetro: Temperatura

Fecha de ingreso: 02/06/2022

Precio: 6.00

Cantidad: 3

Total: 18.00

Observación: Solo sirve para detectar temperatura

Estado: No funciona

Salida: Registrar datos de las herramientas

Validar número

Validar letra

Realizar búsqueda

Obtener reporte PDF

Peticiones: Agregar datos de herramientas

Mostrar reportes en PDF

Buscar información

Archivos: Existentes**Repeticiones:** 3**Pasos**

1. Acceder al link de la página web
2. Seleccionar módulo control
3. Seleccionar el submódulo herramientas
4. Presionar botón nuevo
5. Ingresar el nombre de la herramienta
6. Escoger el tipo de parámetro
7. Seleccionar fecha de ingreso
8. Ingresar el precio
9. Ingresar la cantidad
10. Ingresar observaciones
11. Seleccionar estado de herramienta
12. Presionar botón guardar
13. El sistema confirma datos guardados
14. El sistema muestra los datos ingresados
15. Presionar botón PDF
16. El sistema muestra los reportes en PDF

Resultados obtenidos	Se realiza el registro de las herramientas de temperatura y humedad sin ningún error, a su vez se muestran los reportes en PDF, caso contrario al no llenar un campo el sistema impedirá el almacenamiento de información.
-----------------------------	--

Se realizó la prueba correctamente en 3 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 60. Prueba de Caja Negra sobre el Registro de Parámetro de Temperatura y Humedad.

Prueba de Caja Negra	Registro de Parámetro de Temperatura y Humedad
Propósito	Verificar que el administrador pueda registrar los parámetros de temperatura y humedad
Datos de entrada	<p>Entrada: Seleccionar galpón: 23 Temperatura máxima: 38 Temperatura mínima: 31 Humedad máxima: 82</p> <p>Salida: Registrar datos de temperatura y humedad Validar número Realizar búsqueda Obtener reporte PDF</p> <p>Peticiones: Agregar datos de herramientas y temperaturas Mostrar reportes en PDF Buscar información</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 4</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo control 3. Seleccionar el submódulo parámetros 4. Presionar botón nuevo 5. Ingresar la temperatura máxima 6. Ingresar la temperatura mínima 7. Ingresar la humedad máxima 8. Presionar botón guardar

9. El sistema guarda los datos
10. El sistema muestra los datos de temperatura guardados
11. Presionar botón PDF
12. El sistema muestra un reporte del módulo

**Resultados
obtenidos**

Se realiza el registro correcto de las temperaturas mínimas, máximas y la humedad, a su vez se genera un reporte del módulo, caso contrario al no seleccionar el galpón no se podrá ingresar los parámetros.

Se realizó la prueba de manera correcta en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 61. Prueba de Caja Negra sobre el Historial de Encendido de los Ventiladores.

Prueba de Caja Negra	Historial de Encendido de los Ventiladores
Propósito	Verificar que el administrador pueda visualizar todos los ventiladores encendidos y apagados
Datos de entrada	<p>Entrada: Seleccionar galpón: 1 Muestra lote: 2 Opción buscar: Muestra información</p> <p>Salida: Visualización del historial de encendido</p> <p>Peticiones: Buscar historial de encendido de ventiladores por galpón y lote</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo monitoreo 3. Seleccionar el submódulo registro de encendido 4. Seleccionar el galpón 5. Muestra el lote 6. Presionar botón buscar

Resultados obtenidos	7. El sistema mostrará el historial de ventiladores encendidos y apagados por cada galpón y lote
	8. El sistema mostrará la fecha y hora de encendido de los ventiladores Se realiza la búsqueda y se detalla con información real de cada ventilador encendido y apagado por cada galpón y lote con su respectivo detalle, caso contrario al no seleccionar el galpón no se permitirá iniciar la búsqueda.

Se realizó la prueba de manera exitosa en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 62. Prueba de Caja Negra sobre Alertas y Control.

Prueba de Caja Negra	Alertas y Control
Propósito	Verificar que el administrador pueda visualizar el funcionamiento de las alertas y control
Datos de entrada	<p>Entrada: Hora: 11:31:40 Fecha: 2022-05-11 Galpón: 23 Temperatura:34 Humedad: 34 B1: 1 B2: 0 B3: 0 B4: 0 Bomb 1: 1 Bomb 2: 0 Bomb 3: 0 Bomb 4: 0 Ventilador: 1</p> <p>Salida: Visualización de los parámetros detectados por el sensor DHT22</p> <p>Peticiones: Mantener conexión del sensor DHT22 con el sistema</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 6</p>

Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo monitoreo 3. Seleccionar el submódulo alertas y control 4. El sistema mostrará información como: hora, fecha, galpón temperatura y humedad recolectada por el sensor DHT22 5. El sistema mostrará las bombas y ventiladores encendidos o apagados 6. El sistema mostrará los bebederos llenos o vacíos
Resultados obtenidos	<p>Se realiza la búsqueda y se detalla la información de las alertas y control con información adicional de los bebederos, bombas y ventiladores, caso contrario al no mantenerse una conexión con el sensor no se podrá mostrar los datos ni se enviará una notificación al correo.</p>

Se realizó la prueba correctamente en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 63. Prueba de Caja Negra sobre Bebedero.

Prueba de	Bebedero
Caja Negra	
Propósito	Verificar que el administrador pueda visualizar el control del paso del agua
Datos de entrada	<p>Entrada: Selecciona Galpón: Muestra lote: 3 Opción buscar</p> <p>Salida: Visualización la información del galpón seleccionado mostrando los datos ingresados de los bebederos</p> <p>Peticiones: Mantener conexión del sensor flotador de agua</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 5</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo bebedero

Resultados obtenidos	<ol style="list-style-type: none"> 3. Seleccionar el submódulo paso del agua 4. Selección del galpón 5. Muestra del lote 6. Presionar el botón buscar 7. El sistema mostrará la información del bebedero (vacío o lleno) 8. El sistema mostrará las bombas encendidas o apagadas 8. El sistema muestra la hora, fecha, galpón y rango <p>Se realiza la búsqueda y se detalla la lectura de los sensores de los bebederos si están vacíos o llenos de agua, mostrando la información con fechas y horas del llenado, así como también las bombas activas. Caso contrario al no mantener conexión con el sensor no se mostrarán los datos</p>
---------------------------------	--

Se realizó la prueba correctamente en 4 ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 64. Prueba de Caja Negra sobre Reportes.

Prueba de	Reportes
Caja Negra	
Propósito	Verificar que el administrador pueda ver reportes de la producción por mes y año
Datos de entrada	<p>Entrada: Fecha inicial: 22/06/2022 Fecha final: 29/06/2022 Opción generar</p> <p>Salida: Visualización de los reportes</p> <p>Peticiones: Mantener actualizado los registros</p> <p>Archivos: Existentes</p> <p>Repeticiones: 3</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al link de la página web 2. Seleccionar módulo reportes 3. Seleccionar fecha inicial 4. Seleccionar fecha final 5. Presionar botón generar 6. El sistema generará el reporte

7. El sistema muestra el número del reporte, artículo, cantidad, fecha, precio unitario, precio total y el RUC

Resultados

Obtenidos

Se especifican los intervalos de las fechas correspondientes generando el reporte general de la producción con sus campos guardados, caso contrario al no seleccionar una fecha válida no se generará el reporte.

Se realizó la prueba sin complicación en x ocasiones.
Salguero y Sayay, 2022.

9.20. Anexos 20. Pruebas de integración

Tabla 65. Prueba de integración del sistema web y hardware.

Número del caso de prueba	Componente 1	Componente 2	Se Probará	Prerrequisito
01	Registro de encendido	Sensor DHT22	Conexión con el sistema web para buscar la información recolectada por el sensor en el módulo de monitoreo	Acceso a internet
02	Alertas y control	Sensor DHT22	Conexión con el sistema web para visualizar los registros de temperatura y humedad por hora y fechas detectados por el sensor en el módulo de monitoreo	Tener acceso a internet
03	Paso de agua	Sensor nivelador de agua	Conexión correcta con el sistema web para verificar el número de bebederos llenados y bombas activadas en el módulo de bebedero	Tener acceso a internet

Caso de prueba de integración del sistema web y hardware.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 66. Prueba de integración del funcionamiento de los módulos y los sensores.

Nombre de Proyecto: Control domótico de galpones de pollos (cobb 500) en Ambiente de Prueba: Sector avícola

la avícola FE.MA.VI

Autor: Salguero Alexander y Sayay Jessica

Caso de Prueba: CSP-001

Propósito: Verificación de los componentes del sistema web

Versión: 1.0.0 (29/06/2022)

Número	Repeticiones	Acciones	Descripción de las Acciones			Observaciones
			Salida Esperada	Salida Obtenida	Resultado	
01	2	Establecer la conexión del submódulo de registro y encendido con el sensor DHT22	Establecer la conexión de forma correcta para la lectura de los	Conexión establecida	Funcionando	Ninguna

			parámetros en el sistema web			
02	3	Establecer la conexión del submódulo alertas y control con el sensor DHT22	Realizar la lectura de los parámetros de temperatura, así como también la información de los bebederos y bombas activas	Lectura correcta	Funcionando	Ninguna
03	2	Realizar la conexión del submódulo paso del agua con el sensor nivelador de agua	Realiza la lectura del control del paso de agua para mostrar los bebederos llenos o vacíos por galpón y lote.	Se mantiene el registro del llenado de bebederos	Funcionando	Ninguna

por horas y

fechas

Caso de prueba de integración del funcionamiento de los módulos y los sensores.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 67. Prueba de integración de los componentes del hardware.

Número del caso de prueba	Componente 1	Componente 2	Se Probará	Prerrequisito
01	Módulo Wifi NodeMCU	Sistema web	Conexión de internet con el sistema	Acceso a internet
02	Sensor DHT22	Arduino Mega 2560	Conexión con el Arduino por medio de puertos serial y voltaje apropiado	Tener acceso a internet y multímetro
03	Sensor flotador de agua	Arduino Mega 2560	Conexión correcta con el Arduino y la corriente adecuada	Tener acceso a internet, multímetro y los bebederos

04	Válvula solenoide	Actuador de la Bomba principal	El paso del agua a los bebederos	Arduino Mega 2560 y el sensor flotador de agua
06	Módulo Relay 4 canales	Ventiladores	Envío del voltaje adecuado a los ventiladores	Multímetro

Caso de prueba de integración de los componentes del hardware.
Salguero y Sayay, 2022.

Tabla 68. Prueba de integración del funcionamiento de los componentes del hardware.

Nombre de Proyecto: Control domótico de galpones de pollos (cobb 500) en la avícola FE.MA.VI
Ambiente de Prueba: Sector avícola

Autor: Salguero Alexander y Sayay Jessica

Caso de Prueba: CSP-001

Propósito: Verificación de los componentes del hardware con el sistema web

Versión: 1.0.0 (29/06/2022)

Descripción de las Acciones

Número	Repeticiones	Acciones	Salida Esperada	Salida Obtenida	Resultado	Observaciones
--------	--------------	----------	-----------------	-----------------	-----------	---------------

01	2	Establecer la conexión del sistema por medio del módulo wifi	Establecer la conexión de forma correcta.	Conexión establecida	Funcionando	Ninguna
02	3	Sensor DHT22 por medio del Arduino Mega 2560	Realizar la lectura de los parámetros de temperatura y humedad.	Los parámetros de temperatura y humedad se obtuvieron de forma correcta	Funcionando	Ninguna
03	2	Realizar la instalación del sensor flotador de agua en los bebederos	Mediante los sensores flotadores de agua se permite tener controlado el nivel	Se mantiene regulado el nivel de agua tanto como mínima y máxima	Funcionando	Ninguna

			de agua en los bebederos.				
04	2	Verificar el paso de agua a los bebederos mediante válvula solenoides	Controlar el paso de agua a los bebederos por la válvula solenoide	El paso de agua es controlado mediante la válvula solenoide.	Funcionando	Ninguna	
05	1	Realizar el voltaje adecuado a los ventiladores	Envió de voltaje de 120v AC		Funcionando	Ninguna	

9.21. Anexo 21. Pruebas de usabilidad

Objetivo: Evaluación del diseño y funcionalidad del sistema web de control domótico para galpones de pollos (cobb 500) para la avícola FE.MA.VI.

Seleccione con un visto en la columna que corresponda a su opinión, de acuerdo a la siguiente escala:

5	Totalmente de acuerdo
4	De acuerdo
3	Neutral
2	Desacuerdo
1	Totalmente en desacuerdo

N. °	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿El sistema web es comprensible e intuitivo al iniciar la página?					
2	¿La página web muestra mensajes de avisos cuando se ingresa información equivocada al iniciar sesión?					
3	¿La combinación de colores, letras y disposición de elementos de los diferentes módulos del sistema web es la adecuada?					
4	¿Al crear nuevos usuarios en el sistema web guarda correctamente los datos?					
5	¿La página web muestra un mensaje cuando se ingresan datos duplicados?					

6	¿Al momento de solicitar el respaldo de la base de datos el sistema permite descargar la información sin ningún problema?					
7	¿Cuándo se ingresa los datos de un nuevo galpón y lote la información guardada se puede editar y eliminar?					
8	¿Al momento de ingresar los datos de las actividades permite ingresar por fechas?					
9	¿La información del cuidador que se almacena se encuentra de manera correcta?					
10	¿El sistema web permite visualizar de qué manera están distribuidos los insumos en cada galpón?					
11	¿En el registro de insumos para el cuidado del ave los botones se encuentran agregados de una forma adecuada?					
12	¿Cuándo se registran las causas por mortalidad del ave el sistema admite editar y eliminar los registros?					
13	¿En el apartado de registros de herramientas de temperatura y humedad el sistema web permite agregar correctamente los sensores?					
14						

	¿El sistema web permite establecer la temperatura máxima y mínima?					
15	¿Cuándo se busca los registros del encendido de los ventiladores estos se muestran de manera rápida?					
16	¿En el módulo de alertas y control, la información recolectada por los sensores se visualiza de manera coherente?					
17	¿En cuanto al registro del control del paso de agua el sistema web muestra la información de cada bebedero lleno o vacío con sus respectivas fechas?					
18	¿En la página web se puede observar los reportes de cada información guardada?					

9.22. Anexo 22. Cuestionario de entrevista de satisfacción



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Entrevista ejecutada al propietario de la Avícola FE.MA.VI.

Entrevistador: Salguero Alexander y Sayay Jessica

Entrevistado: Mañay Cristhian

Objetivo: Describir el nivel de satisfacción del propietario de la granja avícola "FE.MA.VI." sobre el control domótico.

1.- ¿Considera que, con el sistema domótico, sus requerimientos y necesidades han sido atendidos? Complemente:

Si, ya que mediante el sistema se solucionaron los inconvenientes que se estaban presentando en la avícola en cuanto al proceso en cuanto al control de temperatura, humedad y los bebederos de los galpones logrando satisfacer nuestras necesidades.

2.- ¿Cree usted que el sistema implementado sea confiable y seguro para la granja avícola FE.MA.VI?

Claro que sí ya que no representa ningún peligro para las aves.

3.- ¿Cuáles han sido los beneficios se ha obtenido con la implementación del sistema domótico?

Me ha brindado un mejor control en cada actividad de la crianza dentro de los galpones ya que proporciona reportes detallados en cada tarea realizada y me informa la temperatura de forma rápida.

4.- ¿Qué clase de dificultades ha presentado al momento de manejar el sistema domótico?

El sistema no ha causado ningún inconveniente ni deficiencia en cuanto al control.

5.- ¿Cómo se agilizaría los procesos de temperatura y humedad de los galpones de la granja avícola con la utilización del sistema domótico?

Me permite agilizar la visualización del estado de los galpones desde mi computador sin tener la necesidad de estar interactuando dentro de los galpones.

6.- ¿Considera usted que faltaría agregar informes en el sitio web? Detalle:

Considero que no, debido a que es un sistema completo.

7.- ¿Describa su nivel de satisfacción sobre el sistema web y control domótico implementado en la granja avícola?

Tengo una satisfacción muy buena con el uso de este sistema domótico.

8.- Al momento de solicitar el respaldo de la base de datos ¿Ha tenido algún inconveniente al momento de descargar el archivo?

Claro que no, cuando solicito un respaldo el sistema me proporciona descargar sin problemas.

9.- ¿Cómo usted garantiza el buen funcionamiento de la avícola con el sistema implementado?

Se puede garantizar el sistema ya que el mismo cuenta con una conexión a internet el cual me permite apreciar los valores en mi dispositivo móvil desde cualquier lugar.

10.- ¿Considera usted que se debería de realizar una capacitación sobre el funcionamiento del sistema web y control domótico a los miembros que forman parte de la granja avícola “FE.MA.VI”?

Si, ya que es necesario para poder tener conocimiento de las opciones que tiene este sistema.

9.23. Anexo 23. Resultados de la encuesta de satisfacción

Tabla 69. El sistema es amigable y de fácil acceso

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	3	30%
Totalmente de acuerdo	7	70%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 1 – el sistema es amigable y de fácil acceso Salguero y Sayay, 2022

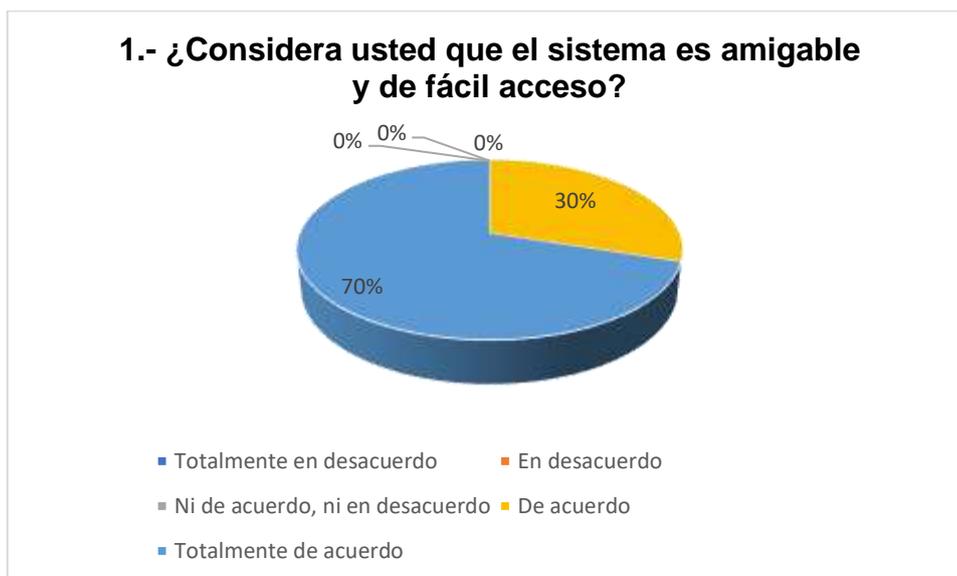


Figura 28. Gráfico sobre el sistema es amigable y de fácil acceso Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 28, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que el sistema es amigable y de fácil acceso, mientras solo existe un 30% que están de acuerdo, lo que da como resultado que el sistema realizado es fácil de utilizar.

Tabla 70. El sistema presenta mensaje de advertencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	1	10%
Totalmente de acuerdo	9	90%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 2 – el sistema presenta mensaje de advertencia Salguero y Sayay, 2022

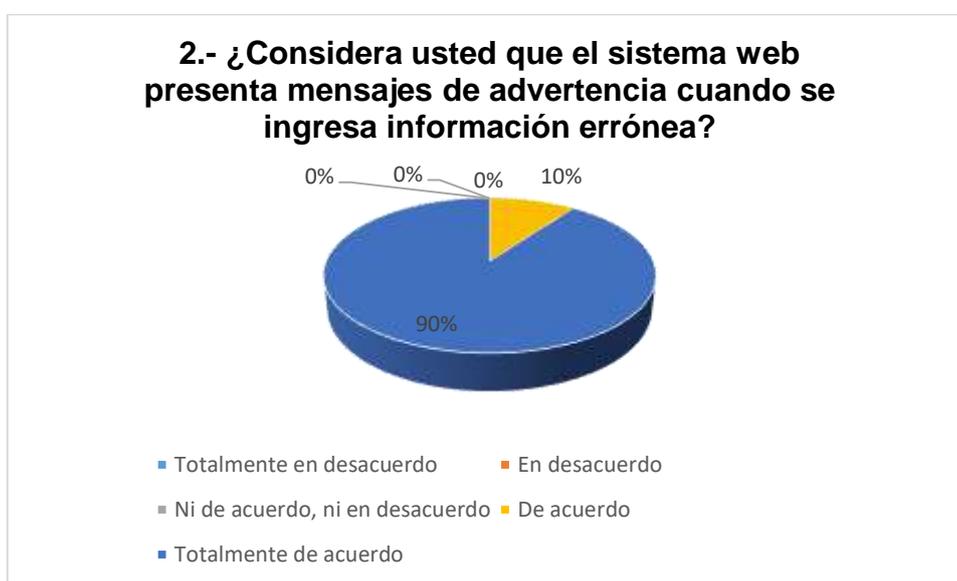


Figura 29. Gráfico sobre el sistema presenta mensaje de advertencia Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 29, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que el sistema web presenta mensajes de advertencia cuando se ingresa información errónea, mientras que solo existe un 10% que están de acuerdo, dando como conclusión que ha sido necesario que se presenten estos mensajes al momento de ingresar datos incorrectos.

Tabla 71. Esta de acuerdo que son adecuados los colores, letras.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	20%
Totalmente de acuerdo	8	80%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 3 – Está de acuerdo que son adecuados los colores, letras.

Salguero y Sayay, 2022

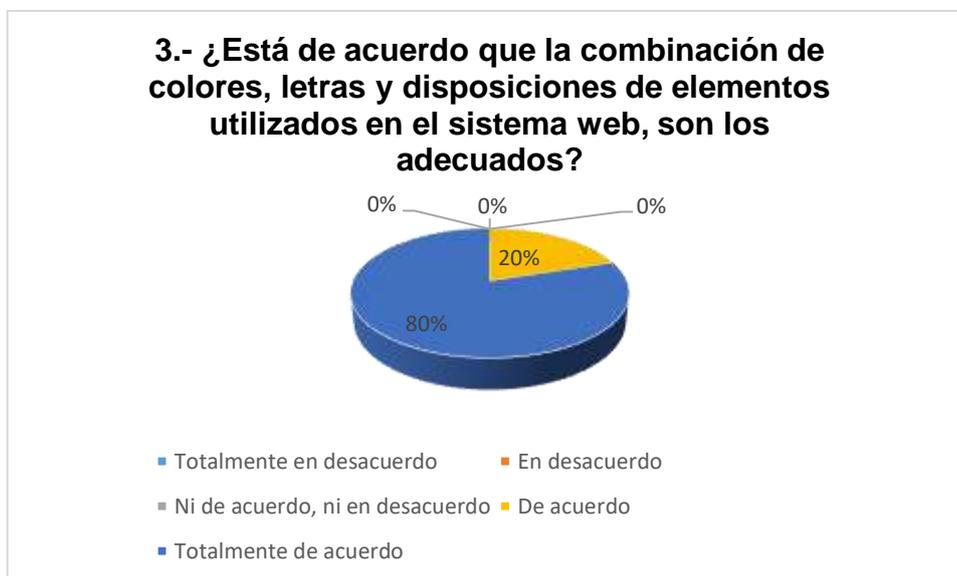


Figura 30. Está de acuerdo que son adecuados los colores, letras
Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 30, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que la combinación de colores, letras y disposiciones de elementos utilizados en el sistema web, son los adecuados, mientras que solo existe un 20% que está de acuerdo, dando como conclusión que los colores y demás elementos son adecuados para el sistema web.

Tabla 72. Se guarda correctamente la información que se registra

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Totalmente de acuerdo	10	100%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 4 – Se guarda correctamente la información Salguero y Sayay, 2022

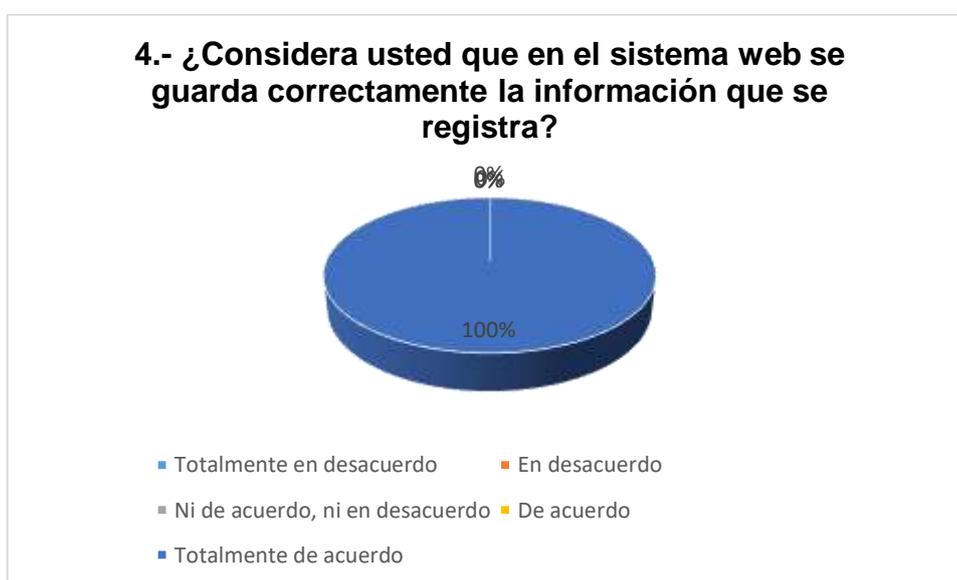


Figura 31. Gráfico sobre cómo se guarda correctamente la información. Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 31, se observa que todos los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que en el sistema web se guarda correctamente la información que se registra, dando como conclusión que que está existiendo confiabilidad de datos en el sistema web.

Tabla 73. Se descarga el archivo del respaldo sin ningún problema

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	3	30%
Totalmente de acuerdo	7	70%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 5 – Se descarga el archivo del respaldo Salguero y Sayay, 2022



Figura 32. Descarga el archivo del respaldo sin ningún problema Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 32, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que, al solicitar el respaldo de la base de datos, el sistema le permite descargar el archivo sin ningún problema, dando como conclusión, que no existe ningún problema para que el usuario pueda descargar el respaldo de la información ingresada cuando desee, por lo que estará disponible.

Tabla 74. Con el sistema ya no existe afección con el pollo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Totalmente de acuerdo	10	100%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 6 – con el sistema ya no existe afección con el pollo
Salguero y Sayay, 2022

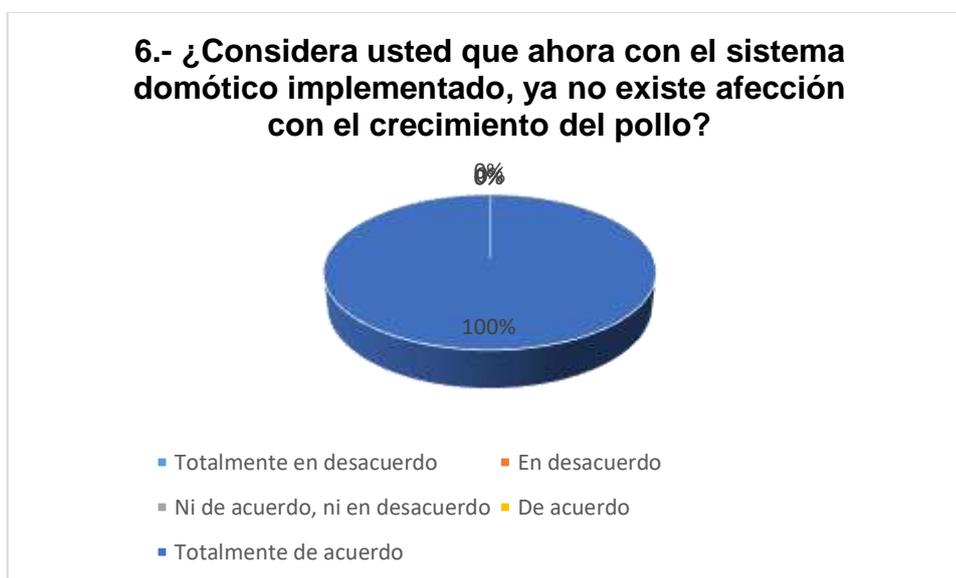


Figura 33. Gráfico sobre con el sistema ya no existe afección con el pollo
Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 33, se observa que todos los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que ahora con el sistema domótico implementado, ya no existe afección con el crecimiento del pollo, dando como conclusión que, al mejorar los procesos del control de producción, temperatura y humedad de los galpones, ha disminuido la tasa de mortalidad de los pollos.

Tabla 75. Nivel de satisfacción sobre el sistema domótico

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
5	10	100%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 7 – Nivel de satisfacción sobre el sistema domótico Salguero y Sayay, 2022



Figura 34. Gráfico sobre con el sistema ya no existe afección con el pollo Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 34, se observa que todos los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que su nivel de satisfacción es 5 sobre el sistema domótico implementado, dando como conclusión que es excelente la aceptación del sistema implementado en la granja avícola FE.MA.VI. mejorando los procesos de control de producción, temperatura y humedad.

Tabla 76. Existe rapidez de respuesta, en los reportes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	10%
De acuerdo	1	10%
Totalmente de acuerdo	8	80%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 8 – existe rapidez de respuesta, en los reportes doméstico Salguero y Sayay, 2022

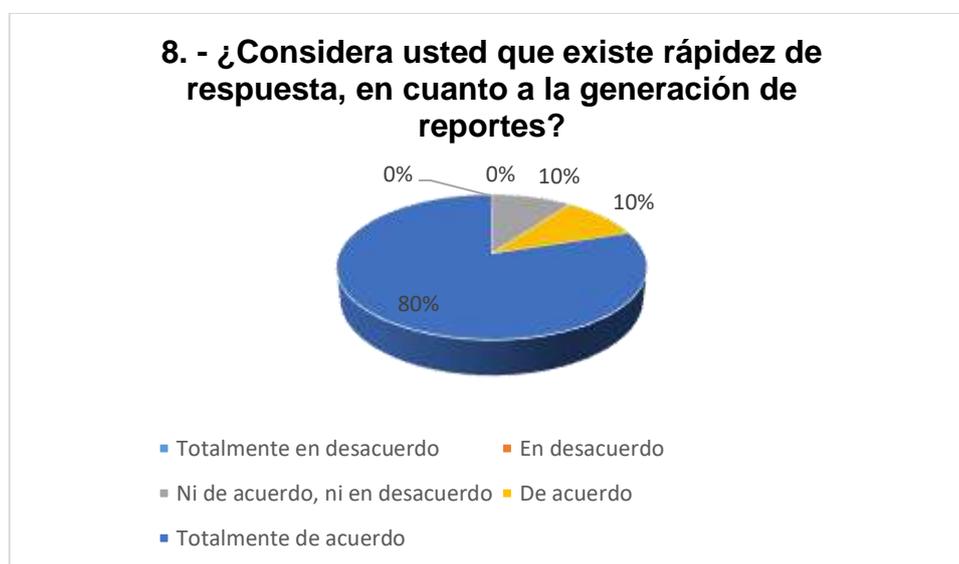


Figura 35. Gráfico sobre existe rapidez de respuesta, en los reportes Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 35, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que existe rapidez de respuesta, en cuanto a la generación de reportes, mientras solo existe un 10% que están de acuerdo, dando como conclusión que no hay problemas al momento de generar la información en los informes.

Tabla 77. Se agregan los sensores correctamente

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	1	10%
Totalmente de acuerdo	9	90%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 9 – se agregan los sensores correctamente domótico Salguero y Sayay, 2022



Figura 36. Gráfico sobre se agregan los sensores correctamente Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 36, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que en el apartado de registros de herramientas de temperatura y humedad del sistema web, se permite agregar los sensores correctamente.

Tabla 78. El sistema permite el control de temperatura y humedad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Totalmente de acuerdo	10	100%
Total	10	100%

Fuente: Resultados de la pregunta 10 – El sistema permite el control de temperatura y humedad

Salguero y Sayay, 2022

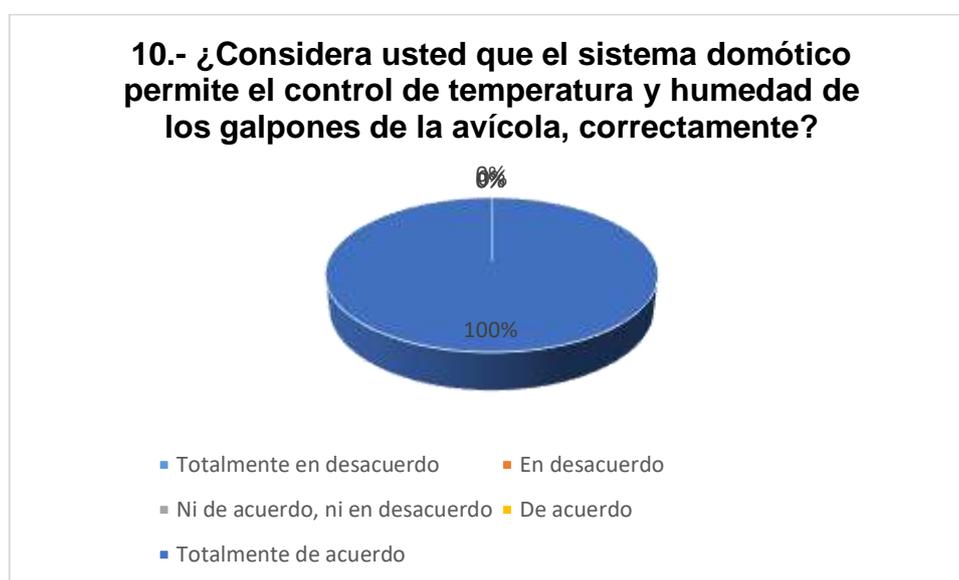


Figura 37. El sistema permite el control de temperatura y humedad
Salguero y Sayay, 2022

En la Figura 37, se observa que la gran mayoría de los empleados a los que se aplicó la encuesta consideran que están totalmente de acuerdo que el sistema domótico permite el control de temperatura y humedad de los galpones de la avícola correctamente.

9.24. Anexo 24. Manual técnico

MANUAL TÉCNICO



Proyecto: Control domótico para galpones de pollos (Cobb 500)

Autores: Salguero Pesantes Alexander Roberto y Sayay Lema Jessica

Gabriela

Versión: 0.1

Fecha: 12/07/2022

1. Contenido

1. Contenido.....	200
2. Presentación	201
3. Objetivo	201
4. Introducción.....	201
4.1 Requisitos del sistema	201
4.2 Procesos	202
4.3 Herramientas utilizadas para el desarrollo	204
4.4 Aspectos técnicos generales.....	207
4.5 Capa de accesos de datos	208
4.6 Capa de negocio	209
4.7 Código crud del sistema web	211
5 Configuración del sistema	213
5.1 Instalación de xampp v3.2.2.....	213
5.2 Instalación del sistema femavi en el host.....	217
5.3 Conexión de sensores mediante el sistema web	224

2. Presentación

Este manual describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga bases en el área de computación pueda realizar la instalación de la página web creado para la administración del control domótico de galpones de pollos (Cobb 500) para la avícola FE.MA.VI es importante tener en cuenta que en el presente manual se hace mención a las especificaciones mínimas de software y hardware para la correcta instalación del aplicativo.

3. Objetivo

Presentar el funcionamiento correcto a través de pantallas y su código fuente para que así el personal encargado del sistema no tenga complicaciones mayores y asumir su rol satisfactoriamente

4. Introducción

El sistema está orientada a la web por lo que sus registros se almacenarán en una base de datos a más de ello está realizado con el modelo MVC lo cual tendrá un orden de cada paquete constituido y ello es un punto a favor para el técnico en sistemas que le ayuda de mucho, que podrá identificar los datos y las clases que están trabajando en cada proceso.

4.1 Requisitos del sistema

Requerimiento Previo

Software

Especificación

Base de Datos MYSQL Workbench □ 6.3,

PHP 7.0, One Server XAMP. (x64)

Requerimiento Previo

Hardware

Especificación

Ram mínimo 4 GB

Procesador Intel core i3

Disco duro 1 TB

Sensor DHT22 Temperatura y humedad

Sensor flotador de agua

Valvula solenoide Paso del agua

4.2 Procesos

- **Módulo de Administración**

Registro de Usuarios

Registro de Roles

Registro de Empresa

Respaldos de Base de Datos

- **Módulo de Producción**

Registro, actualización y eliminación de datos de los galpones.

Registro, actualización y eliminación de datos de los responsables.

Registro, actualización y eliminación de datos del pollo o ave.

Registro del control de producción de pollos.

Registro, actualización y eliminación de tipo de producción.

Registro, actualización y eliminación de actividades

Registro, actualización de lotes.

Registro de forma semanal de la producción.

Registro de datos del bebedero (Según la etapa del ave)

Registro de datos de las bombas de agua.

Registro de llenado de agua al bebedero cuando está vacío.

Registro de datos del nivel de agua del bebedero por galpón.

Registro de datos del nivel de altura del bebedero según el bebedero.

Registro de lavado y desinfección de agua del bebedero.

Control de vitaminas en bebederos.

- **Módulo de Control**

Registro de equipos de temperatura.

Registro de equipos de humedad.

Registro de parámetros de:

Temperatura mínima.

Temperatura máxima.

Humedad mínima.

Humedad máxima

Unidad de humedad.

Registro, actualización y eliminación de datos del área

- **Módulo de Bebedero**

Alertas: Permitirá mostrar un aviso cuando se encenderán los ventiladores.

Control ventilador: Se mostrará si está encendido o apagado el ventilador.

Notificación por correo: Se enviará un mensaje al correo al momento en que se encienda el ventilador.

- **Módulo Paso de Agua**

Control de paso de agua a los bebederos si no hay agua.

Alerta: Mostrar un aviso cuando se le dará el paso del agua.

Se registrará el nivel de agua del bebedero automáticamente en el sistema.

Notificación: Se enviará un mensaje al correo cuando esté abierto el paso del agua.

- **Módulo de Reportes**

Reportes de porciones de comida de aves.

Reporte de inventario de insumos.

4.3 Herramientas utilizadas para el desarrollo

Servidor de base de datos (MySQL)

El servidor de base de datos MySQL es uno de los más característicos y por tener la opción de código abierto a nivel mundial, siendo una de las más populares antes ORACLE y Microsoft SQL Server principalmente en entornos de desarrollo web.

JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que mostrar información estática para que la veas, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc.

PHP

PHP se utilizó para generar páginas web dinámicas. Recordar que llamamos página estática a aquellos contenidos que permanecen siempre igual, mientras que llamamos páginas dinámicas a cuyo contenido no es el mismo siempre.

JQUERY

JQuery es un software libre y de código abierto (posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2). Cuenta con un diseño que facilita la navegación por un documento y seleccionar elementos DOM proporcionando a los desarrolladores de aplicaciones web complementos que agilizan el desarrollo de proyectos. Esto permite a los desarrolladores centrarse en

lo importante y crear abstracciones para interacción y animación de bajo nivel, efectos avanzados y widgets temáticos de alto nivel sin invertir tiempo en desarrollar complejos algoritmos y métodos que los controlen desde cero y generando menos código que las aplicaciones hechas con JS puro.

CAMELCASE

CamelCase es un estilo de escritura que se aplica a frases o palabras compuestas, el nombre se debe a que las mayúsculas a lo largo de una palabra en CamelCase se asemejan a las jorobas de un camello, el nombre CamelCase se podría traducir como Mayúsculas/Minúsculas Camello.

BOOSTRAP

Bootstrap es un framework CSS empleado para desarrollar aplicaciones y sitios web mobile-first que se adaptan perfectamente a todo tipo de dispositivos.

CSS

Se trata de un idioma como podría ser el inglés o el alemán, que los navegadores web como Chrome o Firefox conocen y pueden entender, el objetivo como diseñadores y programadores web es precisamente ese: aprender el idioma.

HTML

El Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) es el código que se utiliza para estructurar y desplegar una página web y sus contenidos, por ejemplo, sus contenidos podrían ser párrafos, una lista con viñetas, o imágenes y tablas de datos

DOMPDF

DOMPDF es un paquete desarrollado por barryvdh que permite generar documentos en formato PDF, estos pueden ser descargados o impresos en pantalla, y gracias a Laravel podemos usar el motor de plantillas Blade para agregar

algo más de funcionalidad como la impresión de variables y datos de forma dinámica.

PLOTLY

Plotly ofrece un dashboard, donde el usuario puede crear plots arrastrando y soltando datos (es decir, una interfaz gráfica muy friendly). Además, también ofrece varias librerías para crear plots utilizando lenguajes de programación como Python, R y Java

FILEZILLA

Filezilla es a la vez un cliente de FTP y un servidor de FTP, aunque este se debe descargar por separado. Se centra en el cliente de FTP de Filezilla y su uso para, por ejemplo, subir tu página web a un sitio de hospedaje online.

VISUAL STUDIO CODE

Evidentemente, para el desarrollo de aplicaciones se necesita un editor de código, y Visual Studio Code es el editor más utilizado en la actualidad.

GITHUB

Github es un repositorio online gratuito que permite gestionar proyectos y controlar versiones de código. Es muy utilizado por desarrolladores para almacenar sus trabajos dando así la oportunidad a millones de personas de todo el mundo a cooperar en ellos.

CPANEL

CPANEL es una plataforma que permite administrar sitios web que se encuentran dentro de un hosting. A través de este panel de control es posible instalar aplicaciones, monitorear el rendimiento de las páginas y, también, realizar configuraciones y ediciones de todos los niveles en un entorno

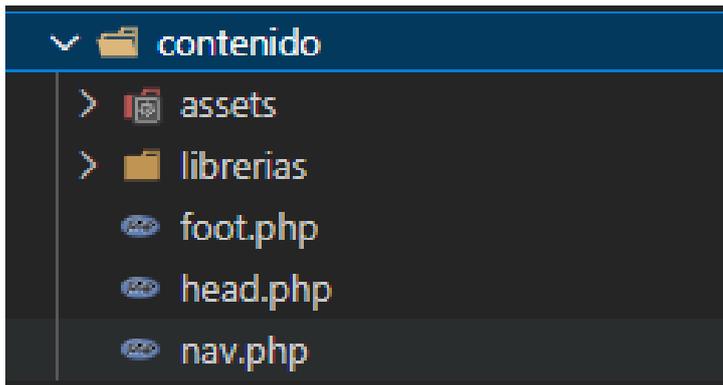


Figura 39. Librerías de PHP
Salguero y Sayay, 2022

4.5 Capa de accesos de datos

Las clases donde se generan la instauración de los datos de la tabla como tal, con todos estos paquetes se pueden ingresar todos los mantenimientos que se desea y al mismo momento poder recuperar esa información.

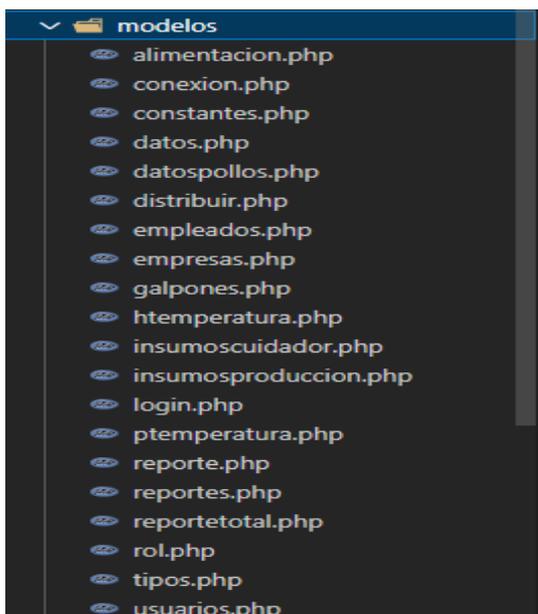


Figura 40. Paquetes de accesos de datos del sistema web
Salguero y Sayay, 2022

En este módulo se va a observar cómo se colocan los mantenimientos para cada una de las tablas que tengamos generadas en la base de datos.

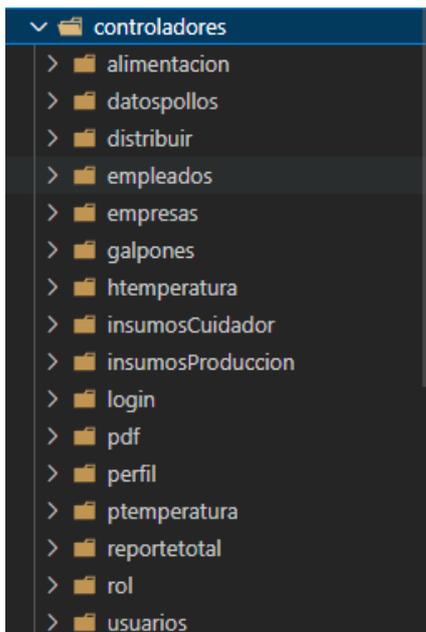


Figura 41. Tablas de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Como se pueden ver en las clases van todos los registros que a continuación vemos y desde luego el acceso a datos estamos alojando en estos paquetes.

4.6 Capa de negocio

Clases que permiten guardar datos aquí se generan todos los constructores con la opción que nos permite bootstrap de agregar.

En esta siguiente clase se puede manipular los datos a través de modificar e insertar.

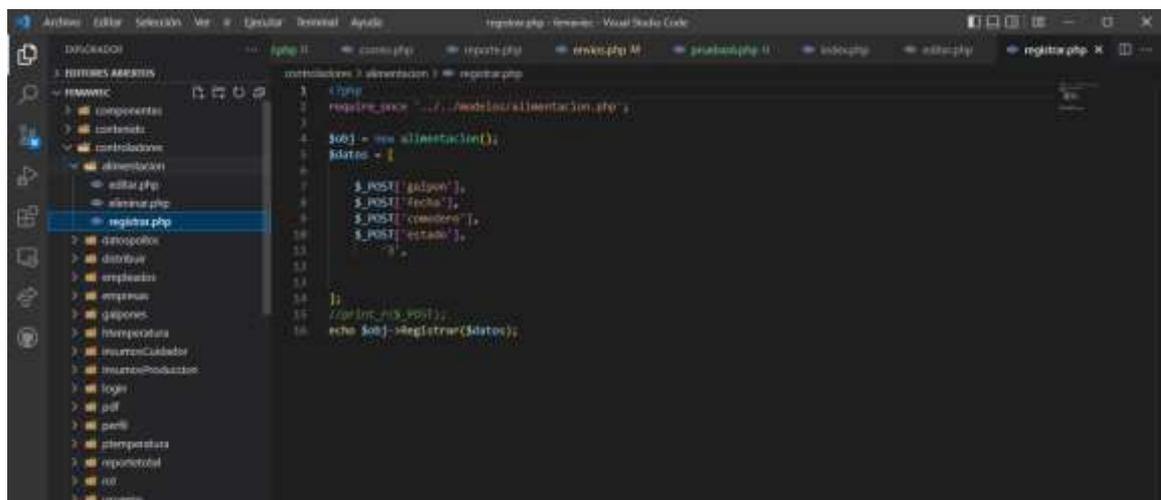


Figura 42. Clases del sistema web Salguero y Sayay, 2022

Aquí se visualiza lo que son todas las librerías y todas las demás clases que acompañan a la resolución del proyecto.

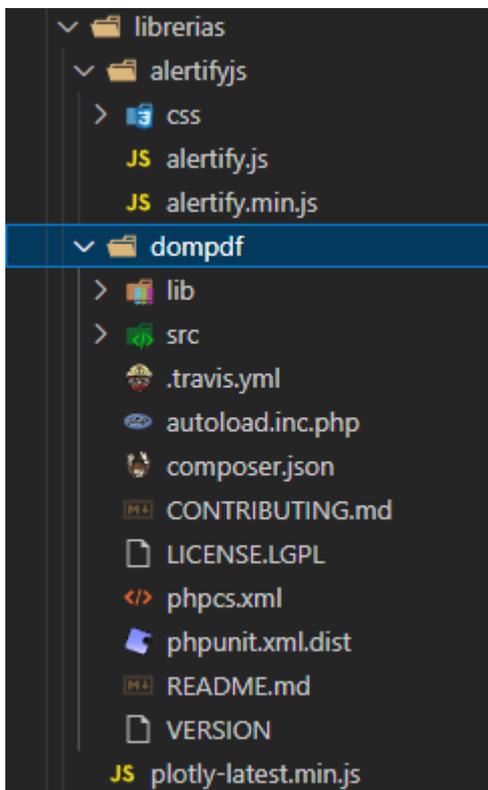


Figura 43. Librería de Dompdf
Salguero y Sayay, 2022

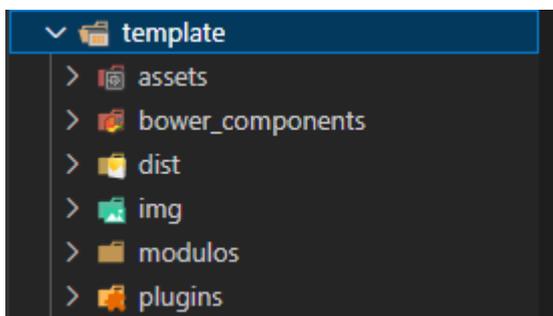


Figura 44. Clases y librerías del Proyecto
Salguero y Sayay, 2022

4.7 Código crud del sistema web

Codificación para registrar y verificar datos

```

4  {
5
6  private $maq_v_dbh;
7  function __construct()
8  {
9      $this->maq_v_dbh = conexion::Abrir();
10 }
11
12 public function ListarGalpon()
13 {
14     $maq_v_sql = "SELECT * FROM galpones";
15     $maq_v_stmt = $this->maq_v_dbh->prepare($maq_v_sql);
16     $maq_v_stmt->setFetchMode(PDO::FETCH_OBJ);
17     $maq_v_stmt->execute();
18     while ($maq_v_row = $maq_v_stmt->fetch()) {
19         echo '<option value="" . $maq_v_row->numero . "" >' . $maq_v_row->numero . '</option>';
20     }
21 }
22
23 public function Registrar($maq_v_datos)
24 {
25     if (self::VerificarGalpon($maq_v_datos) > 0) {
26         echo 2;
27     } else {
28         echo self::VerificarRegistro($maq_v_datos);
29     }
30 }
31

```

Figura 45. Código para registrar datos Salguero y Sayay, 2022

Comandos para permitir editar los datos en el sistema web

```

100
101 public function Editar($maq_v_datos)
102 {
103     try {
104
105         $maq_v_sql = "UPDATE alimentacion SET galpon=?,fecha=?,comedero=?,estado=?,idempresa=? WHERE co
106         $maq_v_stmt = $this->maq_v_dbh->prepare($maq_v_sql);
107         $maq_v_stmt->bindParam(1, $maq_v_datos[1]);
108         $maq_v_stmt->bindParam(2, $maq_v_datos[2]);
109         $maq_v_stmt->bindParam(3, $maq_v_datos[3]);
110         $maq_v_stmt->bindParam(4, $maq_v_datos[4]);
111         $maq_v_stmt->bindParam(5, $maq_v_datos[5]);
112         $maq_v_stmt->bindParam(6, $maq_v_datos[0]);
113
114
115         $maq_v_stmt->execute();
116         echo 1;
117     } catch (PDOException $e) {
118         echo $e->getMessage();
119     }
120 }
121

```

Figura 46. Código para editar datos Salguero y Sayay, 2022

Codificación para poder eliminar los registros ingresados en el sistema web.

```

122     public function Eliminar($maq_v_id)
123     {
124         try {
125
126             $maq_v_sql = "DELETE FROM alimentacion WHERE codigo=?";
127             $maq_v_stmt = $this->maq_v_dbh->prepare($maq_v_sql);
128             $maq_v_stmt->bindParam(1, $maq_v_id);
129             $maq_v_stmt->execute();
130             echo 1;
131         } catch (PDOException $e) {
132             echo $e->getMessage();
133         }
134     }
135 }

```

Figura 47. Código para eliminar registros ingresados
Salguero y Sayay, 2022

Código para validar letras.

```

140 function solo_letras(e) {
141     tecla = (document.ⓂⓂ) ? e.keyCode : e.which;
142     //tecla para poder borrar
143     if (tecla == 8) {
144         return true;
145     }
146     // expresion para generar espacios \s|%
147     patron = /[a-zA-Z-\s|_|$|/];
148     teclaFinal = String.fromCharCode(tecla);
149     return patron.test(teclaFinal);
150 }
151
152
153

```

Figura 48. Codificación para validar letras
Salguero y Sayay, 2022

Código para validar número.

```

154 function solo_numeros(e) {
155     tecla = (document.ⓂⓂ) ? e.keyCode : e.which;
156     //tecla para poder borrar
157     if (tecla == 8) {
158         return true;
159     }
160     patron = /[0-9]/;
161     teclaFinal = String.fromCharCode(tecla);
162     return patron.test(teclaFinal);
163 }
164

```

Figura 49. Código para validar número
Salguero y Sayay, 2022

Codificación para validar cédula de usuario.

```

214 function verificar_cedula(cedula) {
215     let cad = cedula;
216     let total = 0;
217     let longitud = cad.length;
218     let longcheck = longitud - 1;
219
220     if (cad != "" && longitud == 10) {
221         for (i = 0; i < longcheck; i++) {
222             if (i % 2 == 0) {
223                 let aux = cad.charAt(i) * 2;
224                 if (aux > 9) aux -= 9;
225                 total += aux;
226             } else {
227                 total += parseInt(cad.charAt(i)); // parseInt o concaténar en lugar de sumar
228             }
229         }
230
231         total = total % 10 ? 10 - total % 10 : 0;
232
233         if (cad.charAt(longitud-1) == total) {
234             return true;
235         } else {
236             return false;
237         }
238     }
239 }

```

Figura 50. Codificación para validar cédula Salguero y Sayay, 2022

5 Configuración del sistema

5.1 Instalación de xampp v3.2.2

Primero hay que abrir como administrador el instalador, seleccionar el idioma y seguir los pasos hasta la sección de opciones de Instalación (XAMPP Options), se recomienda no modificar la ruta que viene por defecto que es la raíz del disco duro en uso, pues de esta forma no se requieren permisos adicionales a diferencia de cuando cuando se hace instalación de cualquier otro software en Archivos de programas.



Figura 51. Instalador del xampp Salguero y Sayay, 2022

En esta ventana se selecciona si se desea trabajar Apache, MySQL y Filezilla como servicio, en este caso se seleccionó todos pues al tenerlos de este modo es fácil pausar, reiniciar o apagar cada uno desde el administrador de servicios a diferencia de los procesos si llegase a dar un problema, el resto son accesos directos al XAMPP panel desde el cual se tendrá el control de Apache, MySQL, Filezilla, etc.



Figura 52. Administrador de servicios de xampp Salguero y Sayay, 2022

A continuación, se procede los pasos dando clic en Install, aparecerán algunas ventanas CMD incluida la de Firewall en Windows 7 y Vista en donde deberemos permitir el acceso, pues es una aplicación que requerirá permisos de lectura o escritura remota según sea necesario.



Figura 53. Ventana de CMD Salguero y Sayay, 2022

Si se instaló de manera correcta en el menú inicio se observará un acceso directo a XAMPP Control Panel como se mencionó anteriormente es desde donde controlaremos todo. Al ejecutar debe ser similar a la ventana que se muestra debajo.

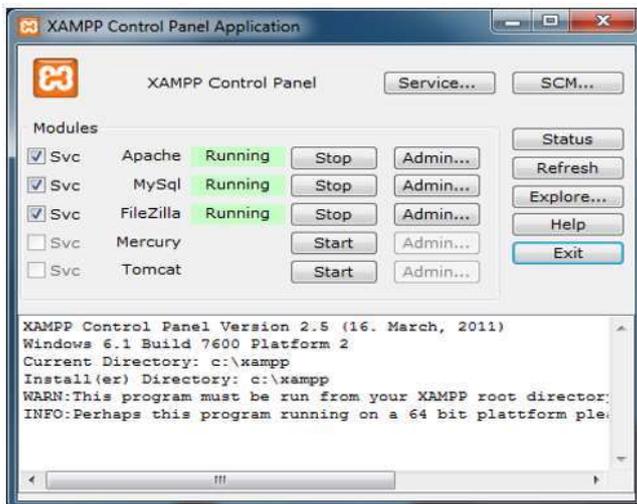


Figura 54. Acceso localmente del xampp Salguero y Sayay, 2022

Para comprobar que la instalación fue correcta se necesitó acceder localmente, en este caso al ser un servidor casero y como se tiene acceso a la máquina en la que está instalado este (host) bastará con utilizar la dirección local. Para esto se abre el navegador de Internet y tecleamos cualquiera de estas direcciones, ambas son válidas: localhost :127.0.0.1

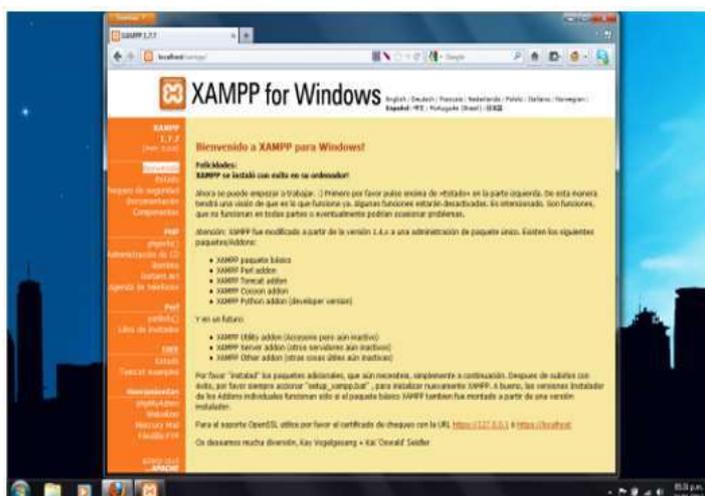


Figura 55. Instalación correcta del xampp Salguero y Sayay, 2022

Se mostrará esta página (clic para ampliar)

Se crea una carpeta en htdocs/femaviec

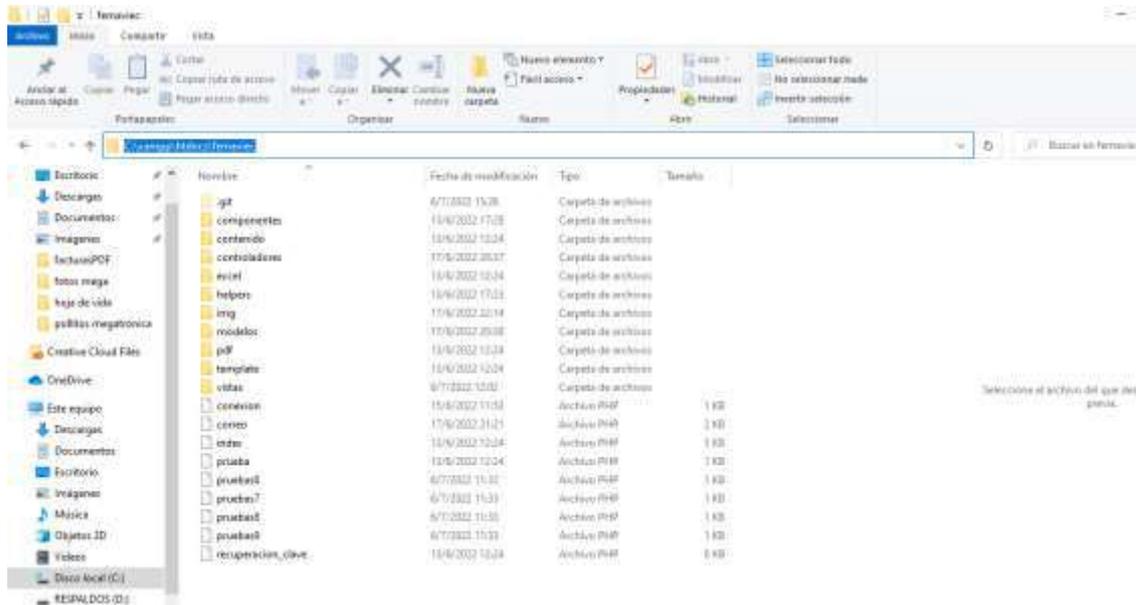


Figura 56. Creación de carpeta htdocs Salguero y Sayay, 2022

Y se procede a crear archivos php para hacer las pruebas antes de subir al host.

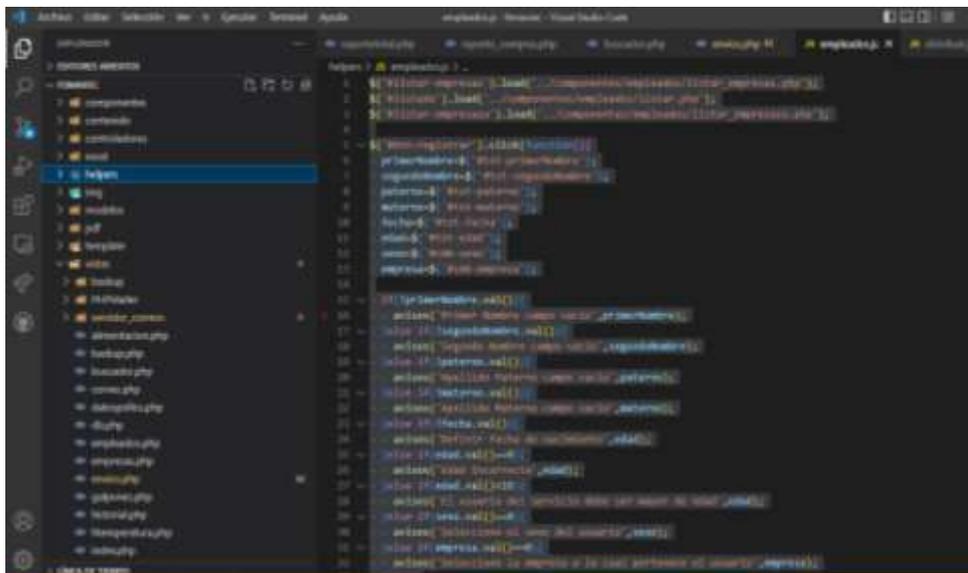


Figura 57. Archivos de PHP Salguero y Sayay,2022

5.2 Instalación del sistema femavi en el host

Ingresamos al cpanel en el siguiente link <http://femavi.com.ec/cpanel>.

Colocamos las credenciales.

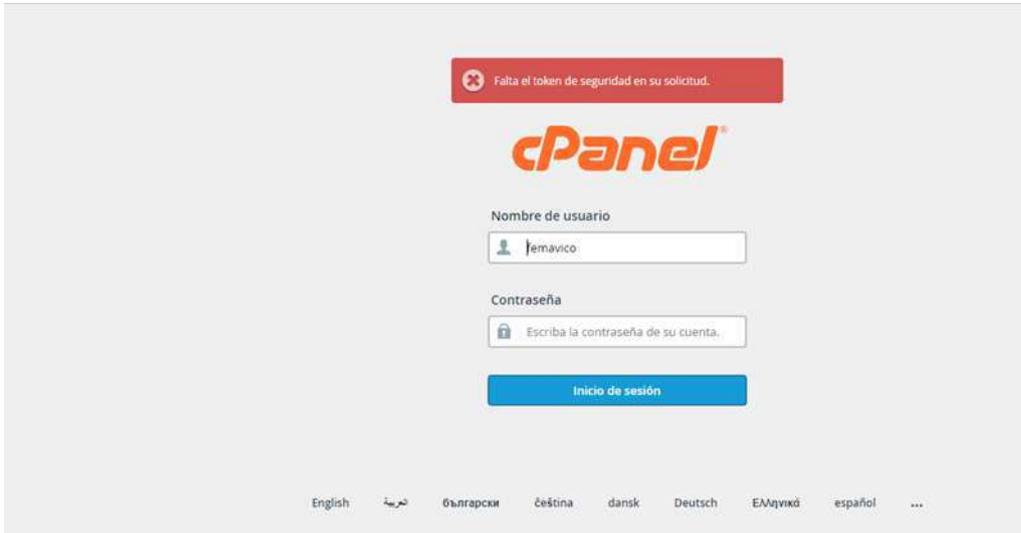


Figura 58. Login del Cpanel
Salguero y Sayay, 2022

Se carga el proyecto en Cpanel el File Manager.

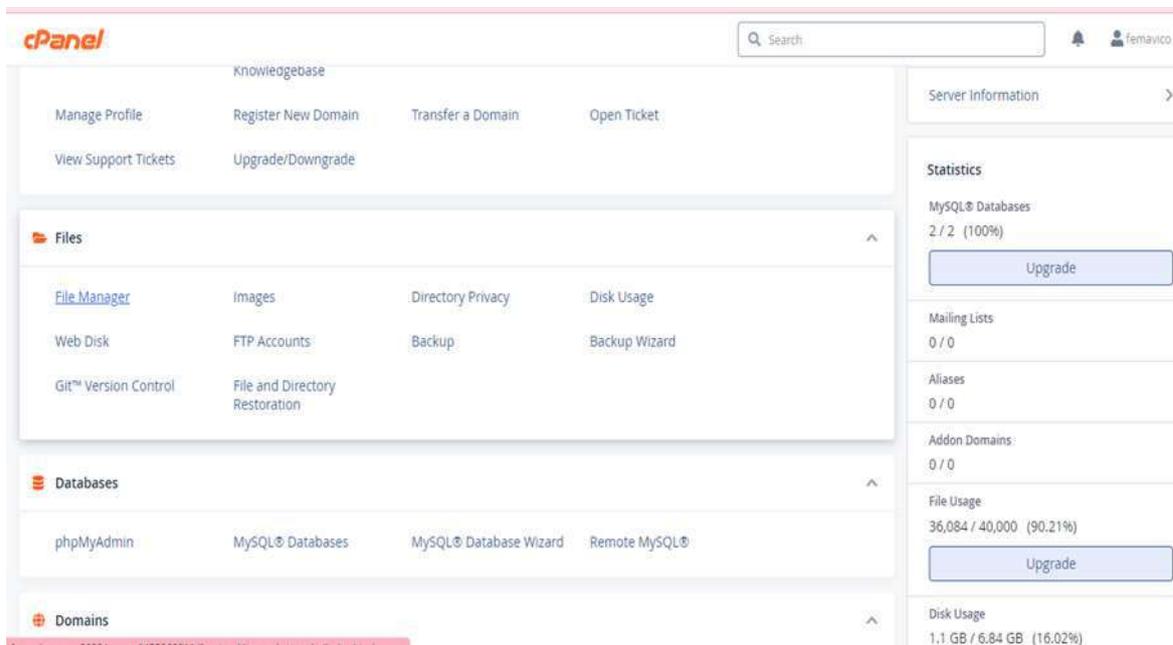


Figura 59. Proyecto cargado en file manager
Salguero y Sayay, 2022

Se carga la carpeta del proyecto en public_html.

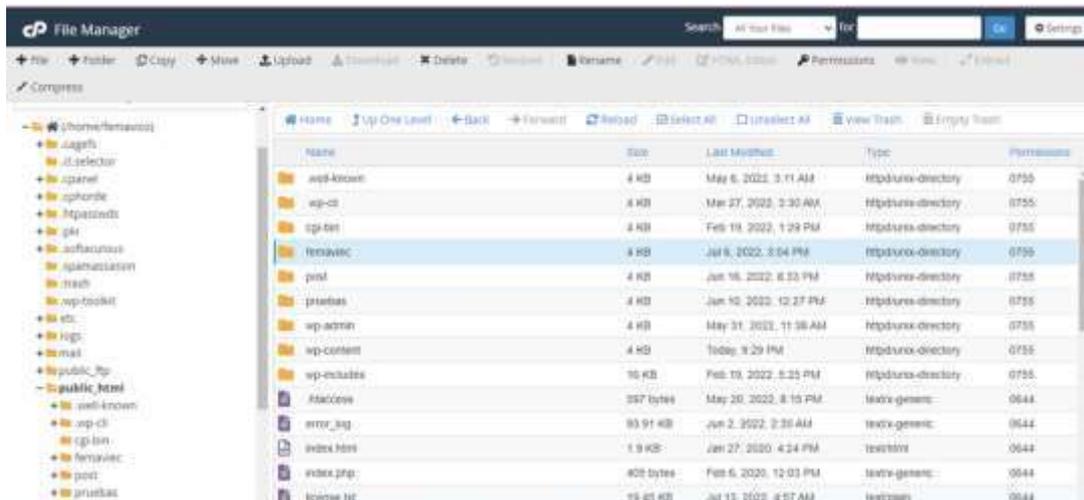


Figura 60. Carga de la carpeta public_html Salguero y Sayay, 2022

Se coloca la conexión apuntando a los dominios y al host.



Figura 61. Conexión del dominio y host Salguero y Sayay, 2022

Se procede a crear la base de datos en el host en el apartado de MySQL Databases.



Figura 62. Creación de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Se agrega un nombre en la Base de Datos.

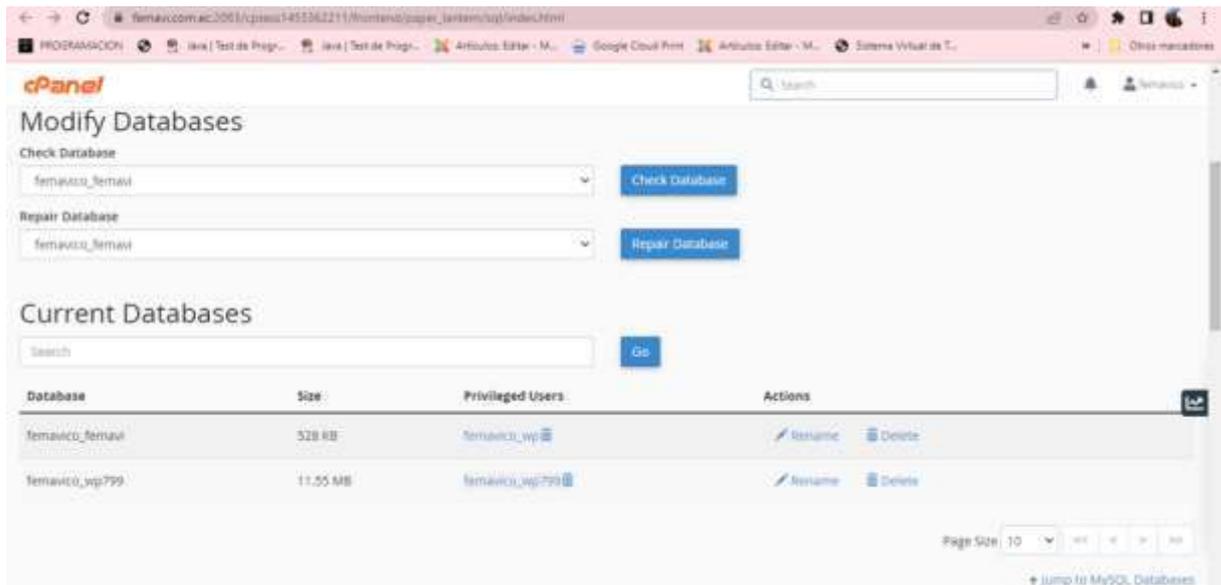


Figura 63. Agregación del nombre de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Se crea un nuevo usuario para que ocupe la base de datos con todos sus permisos.



Figura 64. Creación de usuarios en la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Al ingresar se visualiza el gestor de base de datos phpmyadmin, donde se puede encontrar la base de datos del sistema, para ello se debe seleccionar para proceder a generar la copia de seguridad.

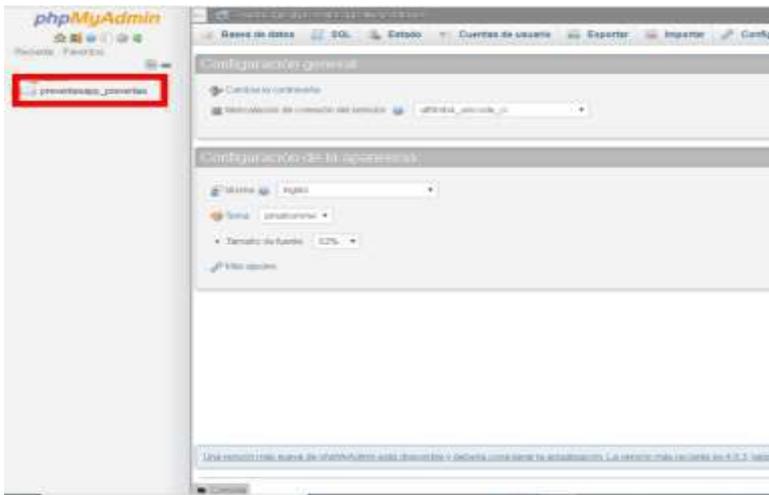


Figura 65. Gestor de la base de datos de Phpmyadmin Salguero y Sayay, 2022

Luego de seleccionar la base de datos, se hace clic en la opción Exportar o Export.

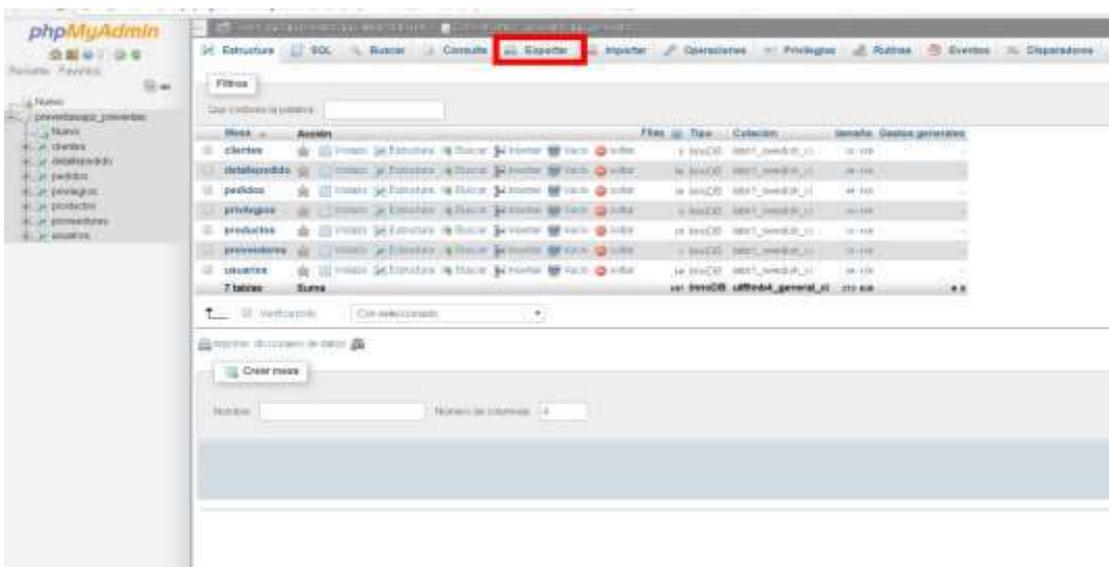


Figura 66. Opción de exportar e importar base de datos Salguero y Sayay, 2022

Se visualiza una ventana donde se escoge el formato de la base de datos a descargar y luego se hace clic en el botón Ir o Go.



Figura 67. Formato de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Luego de hacer clic en el botón Ir, se inicia la descarga de la copia de seguridad.

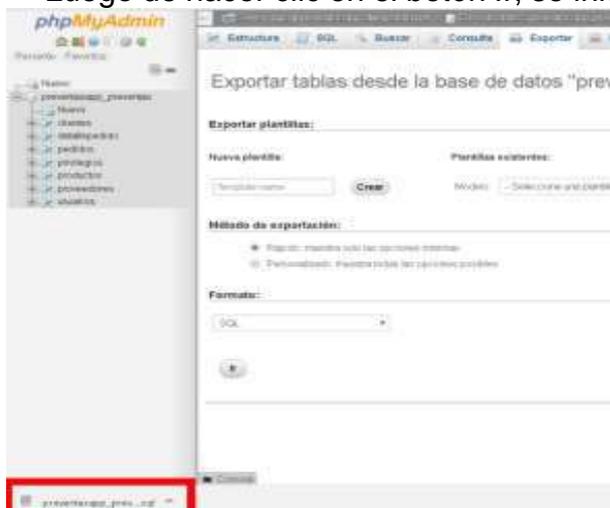


Figura 68. Descarga de la copia de Seguridad Salguero y Sayay, 2022

De forma predeterminada la copia de seguridad quedará almacenada en la carpeta de descargas del equipo.



Figura 69 Visualización de la descarga de la copia de Seguridad Salguero y Sayay, 2022

Restauración de la base de datos Luego de generar un archivo del proceso de la copia de seguridad, para proceder con la restauración de la base de datos, se hace clic en la opción Import o Importar, donde luego se hace clic en la opción “Seleccionar archivo” el cual se selecciona el formato de la base de datos a restaurar.



Figura 70. Restauración de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Inmediatamente se muestra una ventana, donde se debe ubicar el formato de la base de datos para luego seleccionarlo e importarlo, haciendo clic en abrir.



Figura 71. Ubicación del formato de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Luego de importar el formato de la base de datos, se confirma con el nombre del archivo.

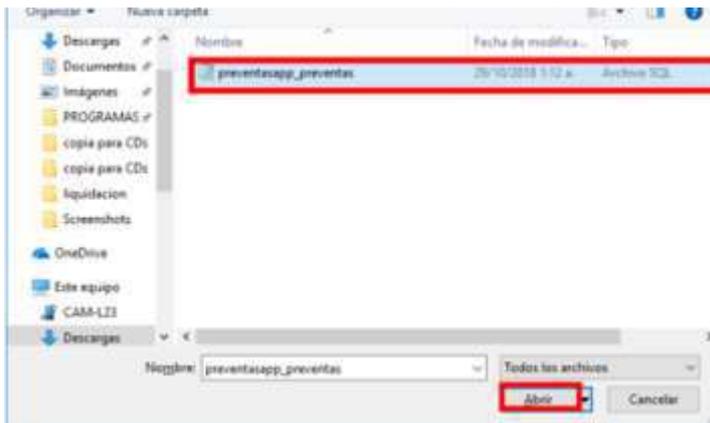


Figura 72. Confirmación del nombre del archivo de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Para finalizar la importación o restauración de la base de datos, se dirige a la parte inferior de la página para luego hacer clic en el botón Ir o Go.

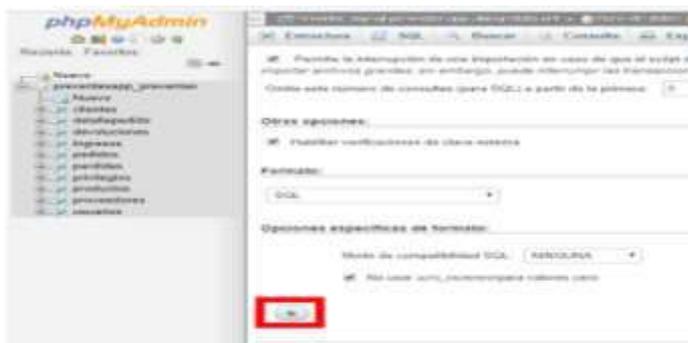


Figura 73. Finalización de la restauración o importación de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

Después se debe acceder al link de ingreso <http://femavi.com.ec/femaviec/> para probar que se hayan cargado todos los componentes y así poder manejar el sistema sin ningún problema.



Figura 74. Acceso al link del sistema web Salguero y Sayay, 2022

9.25. Anexo 25. Manual de usuario

Manual de Usuario del Sistema



Proyecto: Control domótico para galpones de pollos (Cobb 500)

Autores: Salguero Pesantes Alexander Roberto y Sayay Lema Jessica

Gabriela

Versión: 0.1

Fecha: 12/07/2022

1. Objetivo

Describir las instrucciones para el registro y control de los procesos automatizados como la temperatura, humedad y llenado de bebederos de agua a través del Sistema web, con el objetivo de mejorar la producción de la granja avícola FE.MA.VI.

2. Definiciones

Sistema web de información para la producción de pollos: Es una herramienta que facilita el registro y en cuanto a los sensores cuenta con la posibilidad de monitorear, controlar la temperatura, humedad y el paso de agua en los bebederos en la avícola FE.MA.VI.

Sensor DHT22: Es un componente electrónico de buen rendimiento que permite medir la temperatura y humedad en cada uno de los galpones de pollos, al momento de detectar una temperatura alta el sensor enviará una señal al sistema para encender los ventiladores.

Sensor nivelador de agua: Es un dispositivo electrónico que tiene la función de detectar el nivel de agua y evitar la falta o el desbordamiento de líquido dentro de los bebederos.

Válvula solenoide: Es un dispositivo operado eléctricamente, empleado para poder controlar el paso del agua en los bebederos, mediante el cual se permitirá el flujo del agua cuándo el sensor nivelador del líquido envíe una señal para que se abra o cierre la electroválvula.

3. Desarrollo del manual de usuario

3.1 Ingreso a la página principal

Ingrese a la dirección electrónica <https://femavi.com.ec/> para visualizar la página web del control domótico.

Usuario: admin

Clave: Roberto.2022

Una vez que el usuario ingresa al sitio web, podrá observar la página principal del sitio.



Figura 81. Pantalla principal del sistema web Salguero y Sayay, 2022

Inicio: Muestra la página principal.

Sobre nosotros: Se visualiza la información sobre la empresa.

Servicios: Se detalla el servicio que ofrece la empresa.

Preguntas: Describe sobre las preguntas frecuentes de la actividad que realiza la avícola.

Contáctanos: Se observa la información de contacto sobre la avícola FE.MA.VI.

3.2 Ingreso al Sistema web

Al dar clic en el botón iniciar sesión podrá visualizar la página del login.



Figura 82. Pantalla ingreso al sistema web Salguero y Sayay, 2022

Usuario: En la opción de usuario podrá introducir su nombre de usuario y password para luego presionar el botón acceder.



Figura 83. Pantalla de inicio de sesión del sistema web Salguero y Sayay, 2022

Recuperar clave: Al dar clic en el botón de recuperar clave se podrá visualizar una ventana donde le permitirá enviar el mensaje por correo al administrador para obtener la clave.

3.3 Menú de administración

Crear Rol: Al dar clic en la opción de nuevo se podrá agregar una descripción sobre un nuevo rol.

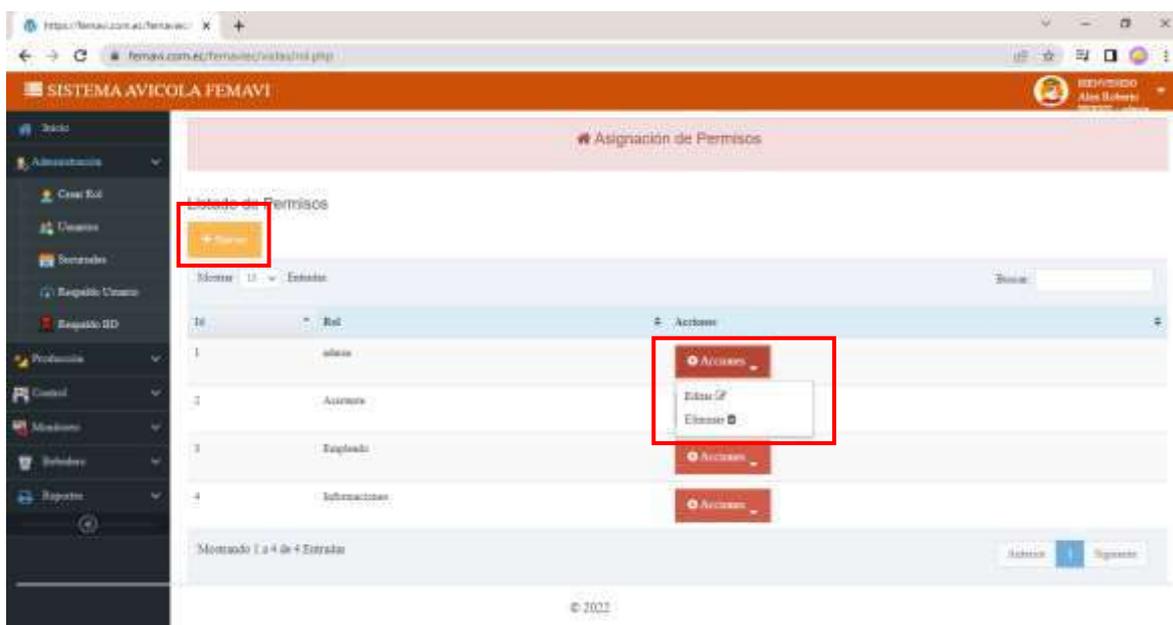


Figura 84. Pantalla de listado de permisos
Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al presionar sobre el botón de opciones se podrá editar y eliminar el rol de cada usuario.

Usuarios: Al presionar sobre el botón nuevo se despliega los campos para ingresar datos de nuevos usuarios cómo cédula, nombre, apellido, correo, usuario, rol de usuario y el estado (activo o inactivo).

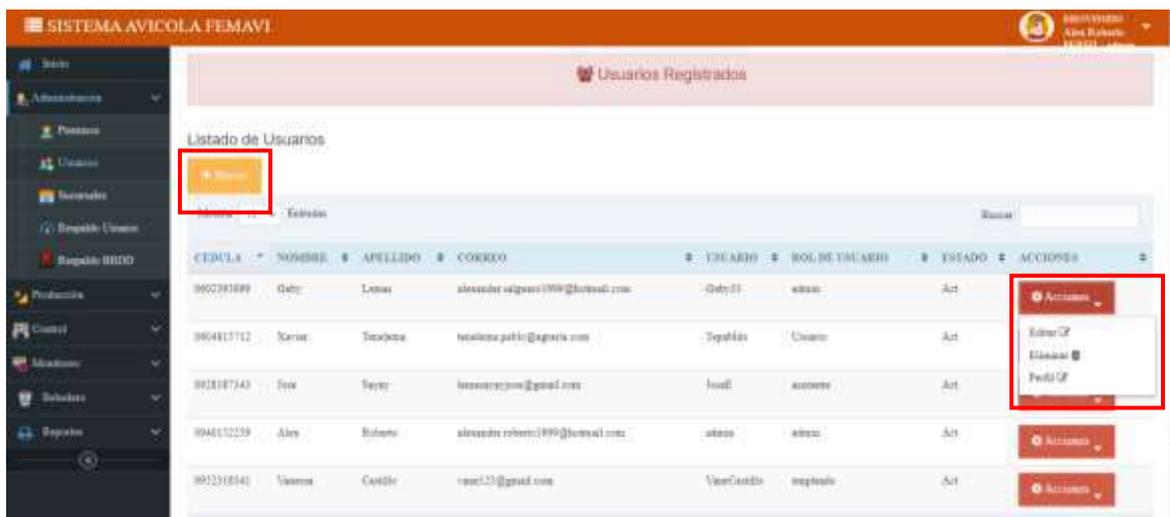


Figura 85. Pantalla de usuarios registrados
Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar la opción de acciones se podrá editar y eliminar el perfil de usuario.

Sucursales: En la opción de nuevo podrá introducir la información de nuevas sucursales, se podrá registrar el ruc de la empresa, nombre y ciudad perteneciente.

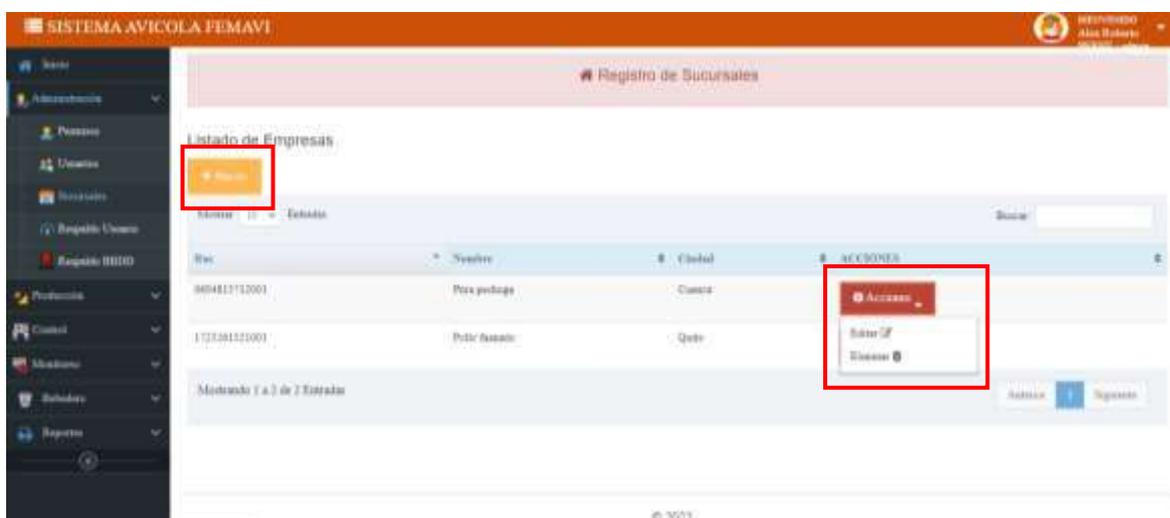


Figura 86. Pantalla de registro de sucursales
Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al dar clic sobre la opción de acciones se podrá editar y eliminar el registro de sucursal.

Respaldo usuario: Al marcar la opción de usuarios del sistema y presionar el botón generar reporte, el sistema mostrará todos los usuarios activos.

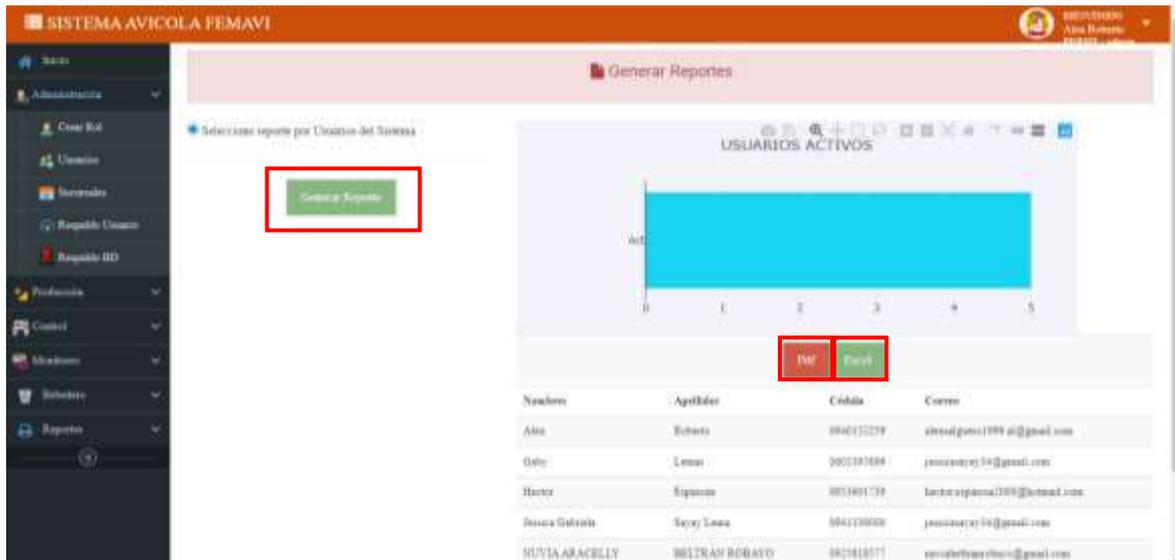


Figura 87. Pantalla de respaldo de usuario Salguero y Sayay, 2022

PDF: Al presionar la opción de PDF se cargará el reporte en formato PDF.

Excel: Al seleccionar el botón de Excel se descargará un archivo con el contenido del reporte de usuario.

Respaldo BD: Al dar clic sobre la opción realizar copia de respaldo se cargará un menú donde se podrá descargar el respaldo de la base de datos.



Figura 88. Pantalla de respaldo de BD Salguero y Sayay, 2022

Descargar archivo sql: Al presionar sobre el botón descargar archivo sql el sistema admitirá bajar la copia de seguridad de la base de datos.



Figura 89. Pantalla de la descarga de la base de datos Salguero y Sayay, 2022

3.4 Menú de producción

Galpones: Al seleccionar el botón de “nuevo” se podrá ingresar datos sobre nuevos galpones, se logrará ingresar número de galpones, medidas, cantidad de pollos, lote, rango y el estado (activo o inactivo).

PDF: Al presionar el botón de PDF se podrá generar un reporte de todos los datos ingresados sobre galpones.

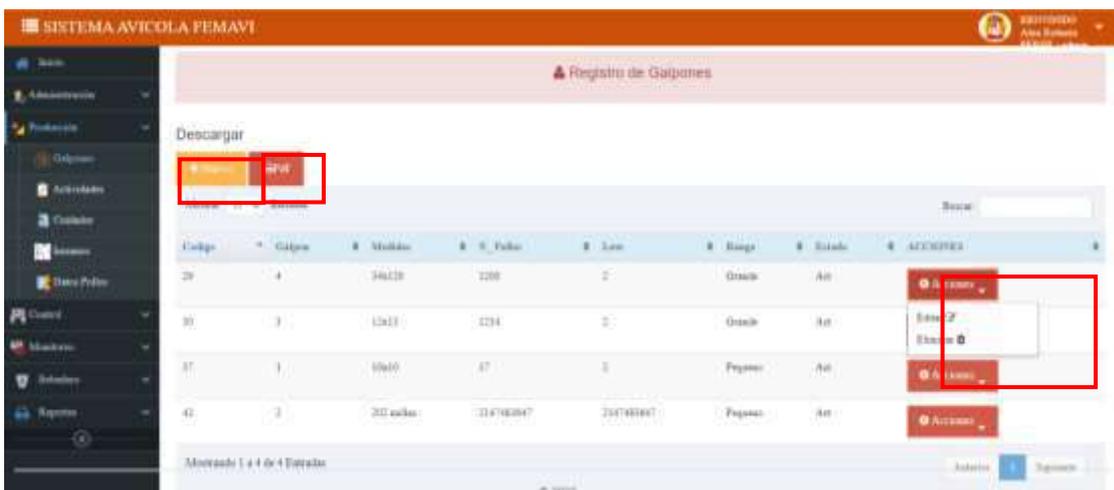


Figura 90. Pantalla de registro de galpones Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al dar clic en la opción de opciones se podrá editar y eliminar cada registro.

Actividades: Al presionar el botón de “nuevo” se podrá seleccionar el respectivo galpón, la fecha de ingreso, estado del comedero y galpón.

PDF: Al presionar el botón de PDF se podrá generar el reporte de todos los datos ingresados.

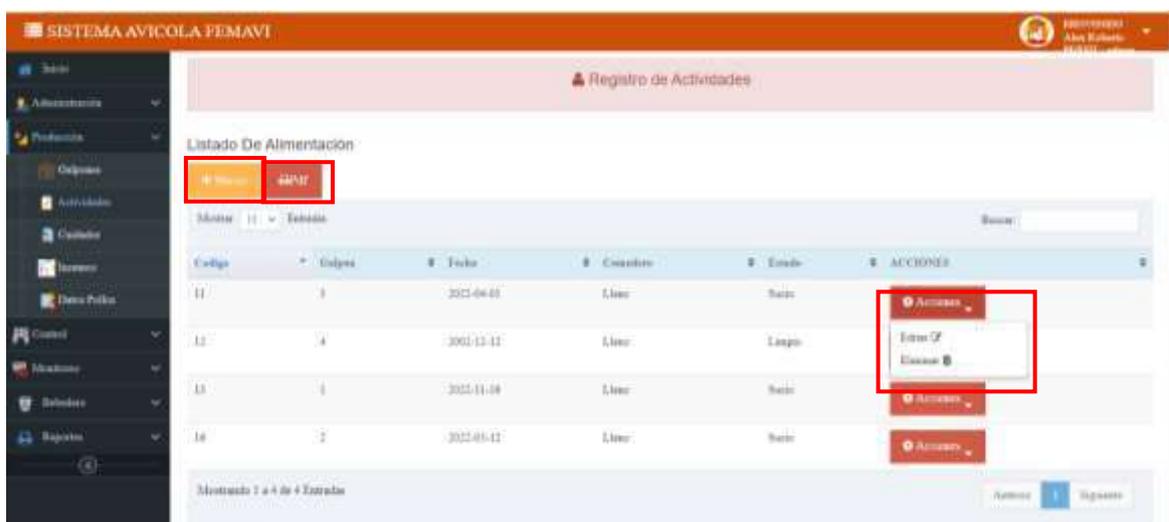


Figura 91. Pantalla de registro de actividades Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar la opción de acciones se podrá editar y eliminar el registro.

Cuidador: Al presionar el botón nuevo se permitirá ingresar nombres, apellidos, fecha de nacimiento, edad, sexo y la empresa perteneciente.

PDF: Al ejecutar el botón de PDF se mostrará la información detallada de todos los datos ingresados.

SISTEMA AVICOLA FEMAVI

Registro del Cuidador

Listado Datos del Cuidador

Mostrar 11 de 11 Entradas

Nombre Servicio	Fecha de Ingreso	Sexo	Empresa	ACCIONES
David Marcelo Cajal Vera	2020-08-07	Masculino	Pura package	Acciones Editar Eliminar
Juan David Yonija Castaño	2020-05-18	Masculino	Pollo Semado	Acciones
Julian Maria Torres Castro	2020-05-08	Masculino	Pollo Semado	Acciones
Martina Mariana Vera Gomez	2022-08-04	Femenino	Pollo Semado	Acciones
Maria Ruth Tiza Polizo	2020-08-10	Femenino	Pura package	Acciones
Jose Luis	2021-03-04	Femenino	Pollo Semado	Acciones

Figura 92. Pantalla de registro de cuidador Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar el botón opciones se podrá editar y eliminar el registro.

PDF: Al seleccionar el botón de PDF se generará un reporte de todos los datos ingresados.

Nuevo: Al ejecutar el botón “nuevo” se podrá ingresar el nombre del artículo, cantidad, fecha de ingreso, precio unitario, precio total, tipo (ingreso o egreso).

SISTEMA AVICOLA FEMAVI

Registro de Insumos de Limpieza y para el Cuidado

Listado Insumos

Mostrar 11 de 11 Entradas

ID	Artículo	Cantidad	Fecha	Precio Unit	Precio Tot	Egresos	Tipo	ACCIONES
1	Desinfectante	12	2022-11-11	50.00	1310.00	1	Egreso	Acciones Editar Eliminar
2	Ultrasonido	12	2022-11-01	2.00	6.00	1	Egreso	Acciones
3	Alcohol	2	2022-08-08	223.00	948.00	1	Egreso	Acciones

Mostrando 1 a 3 de 3 Entradas

Administrar 1 Reportes

Figura 93. Pantalla de registro de insumos de limpieza y para el cuidado Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar el botón de acciones se podrá editar y eliminar el registro.

Control de ingresos: Al presionar el botón ir al control de ingresos se cargará un menú secundario para seleccionar el ingreso de la producción, posteriormente se podrá buscar, distribuir el artículo por galpón, seleccionar la cantidad y ejecutar la opción guardar.

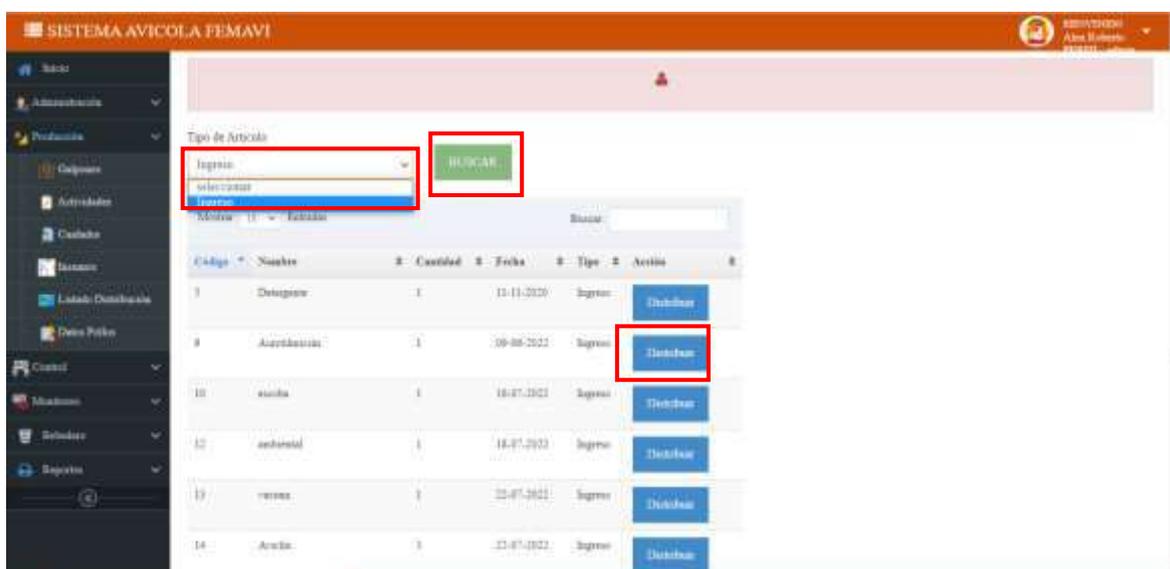


Figura 94. Pantalla de control de ingresos Salguero y Sayay, 2022

Listado distribución: Al seleccionar un galpón y elegir la opción todos se podrá buscar todos los artículos distribuidos.

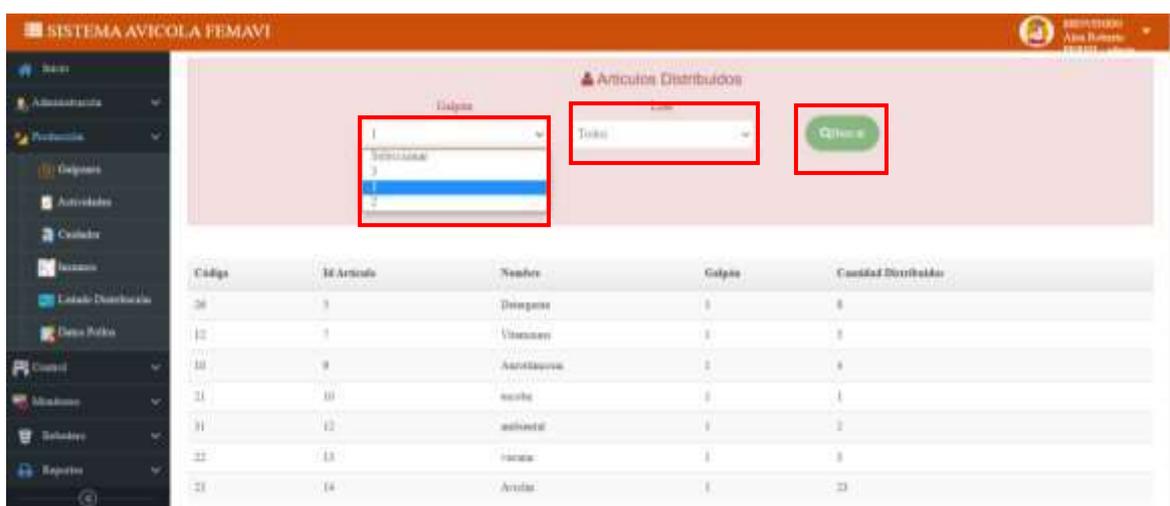


Figura 95. Pantalla del listado de distribución Salguero y Sayay, 2022

Datos pollos: Al presionar el botón nuevo se podrá ingresar el caso (mortalidad, enfermedad y tratamiento), cantidad, rango, seleccionar galpón, se mostrará el lote, se escogerá el responsable y se detallará la observación.

PDF: Al dar clic sobre el botón PDF se mostrará un reporte detallado de todos los datos almacenados.

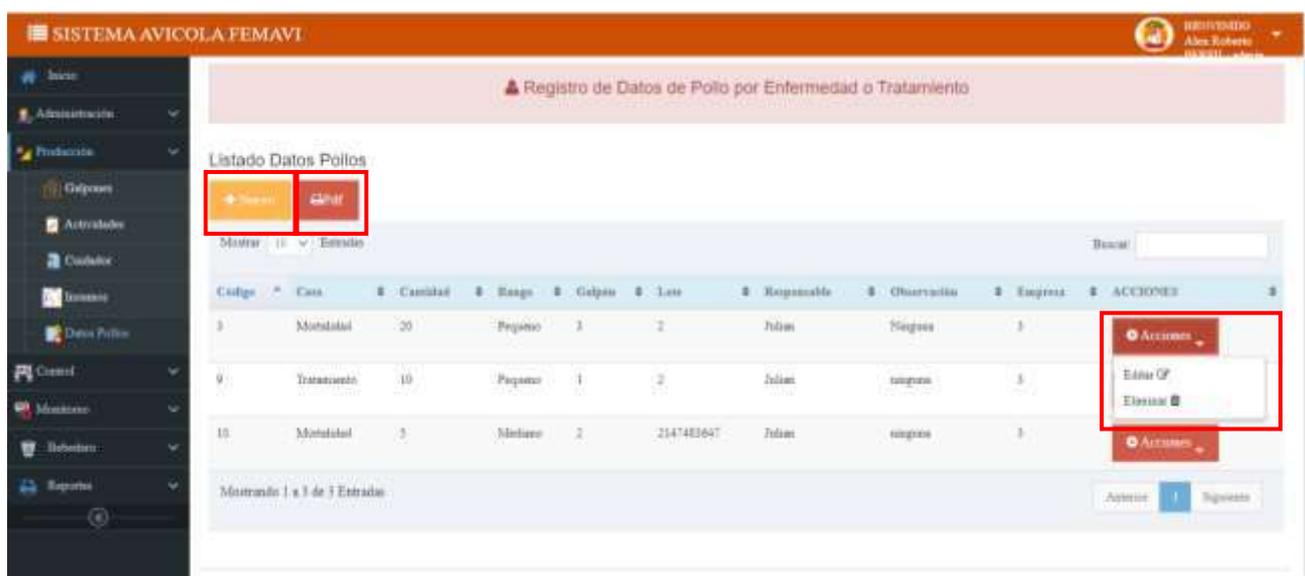


Figura 96. Pantalla de registro de datos pollos Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar el botón de acciones se podrá editar y eliminar el registro.

3.5 Menú de control

Herramientas de T-H: Al dar clic en el botón de nuevo se podrá ingresar el artículo, cantidad, parámetro, fecha, precio unitario, precio total, observaciones y el estado.

PDF: Al ejecutar el botón de PDF el sistema mostrará el reporte de los datos ingresados.

Figura 97. Pantalla de registro de herramientas de temperatura y Humedad Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al presionar sobre el botón de acciones se logrará editar y eliminar el registro.

Parámetros: Al dar clic sobre el botón “nuevo” se podrá seleccionar el galpón, ingresar la temperatura, humedad mínima y máxima.

PDF: Al presionar sobre el botón PDF se arrojará un reporte de todos los datos ingresados.

Figura 98. Pantalla de registro de parámetros de temperatura y Humedad Salguero y Sayay, 2022

Acciones: Al seleccionar la opción acciones se podrá editar y eliminar el registro.

3.6 Menú de monitoreo

Galpón: Al seleccionar un galpón se debe dar clic en buscar para que se muestre la información de la fecha y hora de encendido y apagado de los ventiladores.

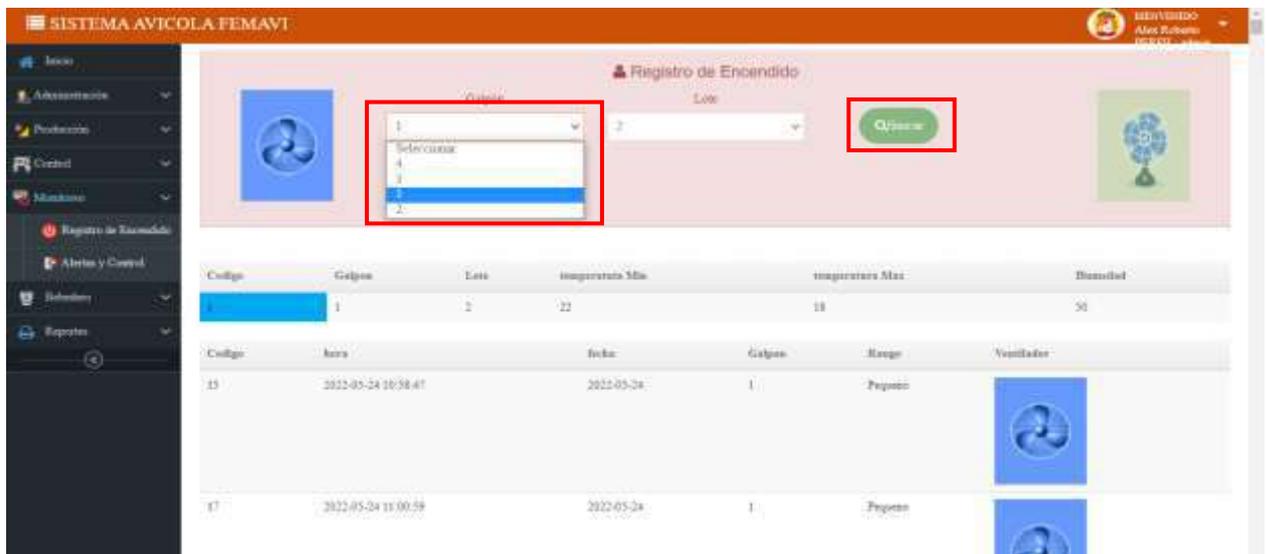


Figura 99. Pantalla del registro de encendido de ventiladores Salguero y Sayay, 2022

Envíos y alertas: Al seleccionar el submódulo de envíos y alertas se mostrará la información recolectada por los sensores con datos adicionales de hora, fecha, galpón, temperatura, humedad, bebederos llenos o vacíos, bombas, ventiladores encendidos o apagados.

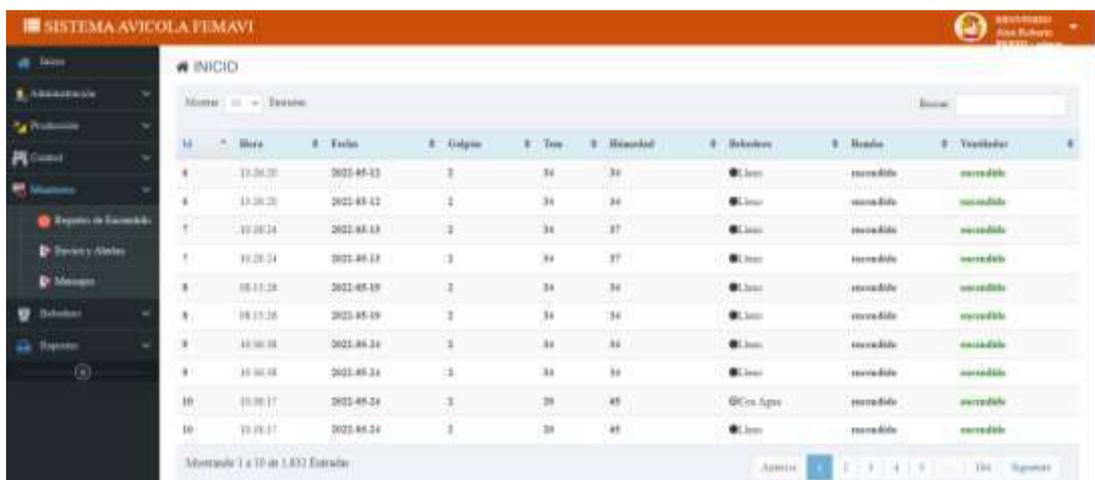


Figura 100. Pantalla de envíos y alertas Salguero y Sayay, 2022

Notificación: Al seleccionar el ícono de notificaciones se desplegará todas las alertas enviadas al correo de la avícola con información de temperatura y estado de los ventiladores.

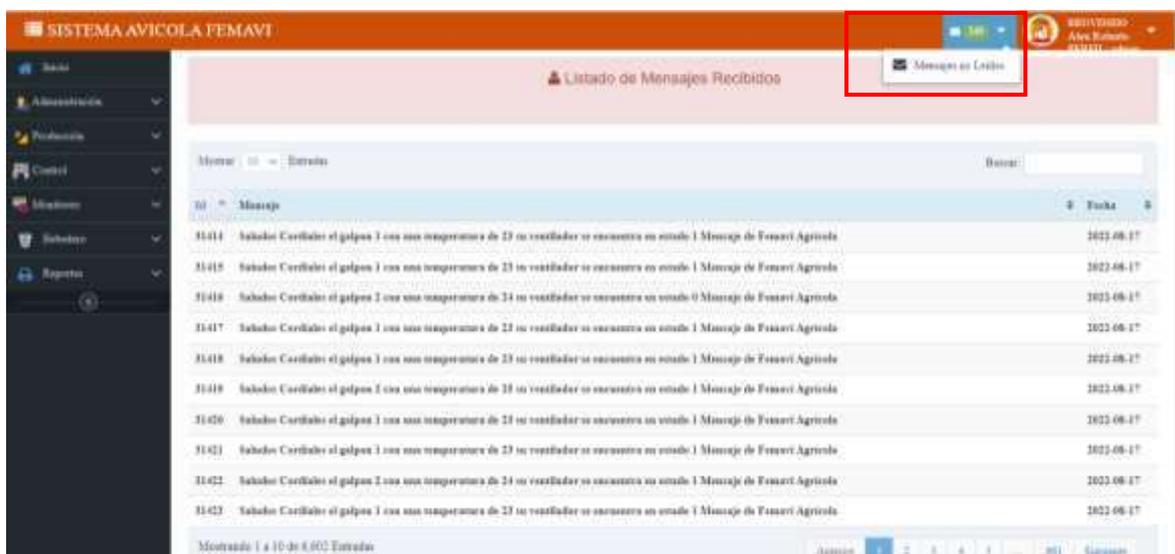


Figura 101. Pantalla de notificaciones por correo Salguero y Sayay, 2022

3.7 Menú de bebedero

Paso de agua: Al seleccionar el galpón aparecerá el lote perteneciente, al dar clic en buscar se mostrará la hora, fecha, galpón, bebedero (lleno o con agua), bomba (encendida o apagado).



Figura 102. Pantalla del control de paso del agua Salguero y Sayay, 2022

3.8 Menú de reportes

Producción por mes y año: Se selecciona el intervalo de fechas para poder solicitar el reporte.

PDF: Al dar clic en el botón de PDF se generará un reporte detallado de los insumos de la producción.

Generar: Al presionar el botón generar se mostrará la información solicitada de reportes.



Figura 103. Pantalla de reportes de insumos
Salguero y Sayay, 2022

Reportes de mes y año: Al seleccionar el submódulo de reportes por mes y año se elige el mes, año para solicitar la información.

Buscar: Al ejecutar el botón de buscar se mostrará la información de los reportes.

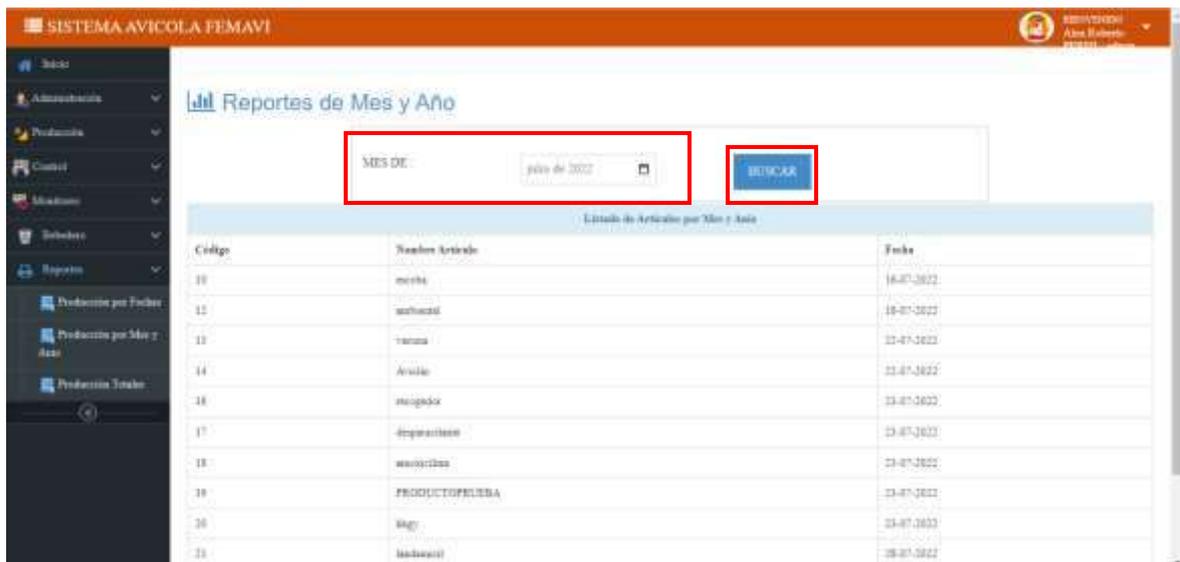


Figura 104. Pantalla de reportes de mes y año Salguero y Sayay, 2022

Producciones totales: Al seleccionar una de las opciones y presionar el botón generar reporte el sistema arrojará los reportes totales de producción registrados en el sistema.

PDF: Al ejecutar el botón de PDF se cargará un informe detallado de los datos en una pestaña nueva.

Excel: Al dar clic en el botón de Excel el sistema admitirá descargar un archivo de Excel con la información del reporte solicitado.

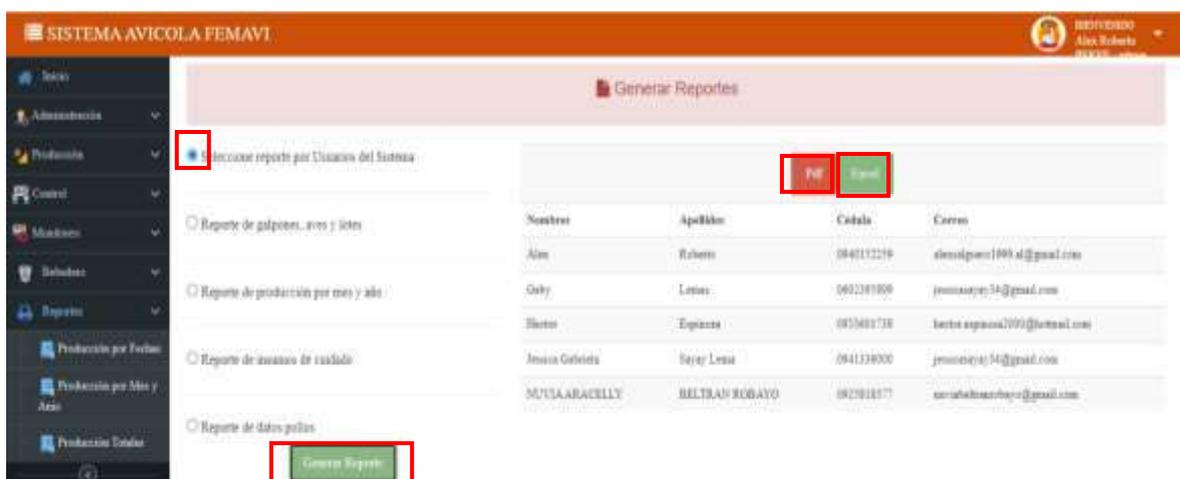


Figura 105. Pantalla de reporte general Salguero y Sayay, 2022