

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“SISTEMA PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN DE GAS INDUSTRIAL

CASO: EMPRESA 3H INDUSTRIALES S.R.L.”

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

Mención: INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

Postulante: Nilda Rebeca Chuquichambi Paxi

Tutor Metodológico: Ing. Marisol Arguedas Balladares

Tutor Especialista: Lic. Margarita Bernarda López Mariaca

Tutor Revisor: Lic. Adrián Quisbert Vilela

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

A mis padres Martin y Dora quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me apoyaron y motivaron en todo momento hacia adelante y me han permitido llegar a donde estoy, gracias a ustedes.

A mis hermanas Aidée, Nelly y Dayana por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, gracias.

A todos mis familiares porque me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente a todas mis amigos y amigas, y a esa persona tan especial por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles, de verdad mil gracias, siempre los llevo en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar conmigo guiándome en todo mi camino y darme sabiduría, salud y la fe de poder seguir adelante.

A mis padres, por su amor, paciencia, apoyo incondicional y porque siempre estuvieron ahí en todo momento.

A mis hermanas Aidée, Nelly y Dayana, por motivarme a lograr mis objetivos día a día.

A mis tutores, Ing. Marisol Arguedas Balladares, Ing. Margarita Bernarda López Mariaca e Ing. Adrian Eusebio Quisbert Vilela, quienes con sus conocimientos y apoyo me guiaron a través de cada una de las etapas del desarrollo este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

RESUMEN

El presente proyecto de grado que es el desarrollo de un sistema para dar seguimiento y control de información a los procesos productivos de la empresa 3H Industriales S.R.L, tiene los siguientes capítulos:

Capítulo I Marco Preliminar, hace énfasis al tema de investigación del proyecto, en su contenido esta la introducción, antecedentes, planteamiento del problema, objetos, justificación límites y alcances.

Capitulo II Marco Teórico, en esta parte se desarrollan los conceptos fundamentales, metodología y herramientas para el desarrollo del sistema.

Capitulo III Marco Practico, esta parte se realiza el desarrollo del sistema, donde se estudian a la empresa, describiendo su entorno, donde se va a desarrollar el sistema, tomando en cuenta la metodología a seguir de acuerdo a las funcionalidades requeridas.

Capitulo IV Calidad y Seguridad, se aplican las métricas de calidad de software utilizadas para determinar la calidad del producto final.

Capítulo V Costos, en esta parte se realizaron los costos del producto en base a Cocomo II, para determinar el costo final del software.

Capítulo VI, Conclusiones y Recomendaciones, se mencionan las conclusiones de los resultados obtenido durante el desarrollo del proyecto, así también se da a conocer las recomendaciones correspondientes a futuro.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1. MARCO PRELIMINAR	1
1.2. INTRODUCCIÓN.....	1
1.3. ANTECEDENTES	2
1.3.1. Antecedentes de la Institución	2
1.3.2. Antecedentes de Proyectos.....	3
1.3.2.1. Nivel Internacional	3
1.3.2.2. Nivel Nacional.....	4
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4.1. Problema Principal	5
1.4.2. Problemas Secundarios.....	5
1.5. OBJETIVOS	6
1.5.1. Objetivo General.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN	7
1.6.1. Justificación Técnica	7
1.6.2. Justificación Económica	8
1.6.3. Justificación Social	8
1.7. METODOLOGÍA.....	9
1.7.1. Metodología de Desarrollo.....	9
1.7.1.1. Rational Unified Process (RUP).....	9
1.7.1.2. Fases del desarrollo del software RUP	9
1.7.2. Técnicas de Investigación	10
1.7.2.1. Bibliográfico	10
1.7.3. Instrumentos de Investigación	10
1.7.3.1. Cuestionario.....	10
1.8. HERRAMIENTAS	11
1.8.1. Servidor de Aplicaciones	11
1.8.2. Gestor de Base de Datos	11
1.8.2.1. Postgresql.....	11
1.8.3. Herramientas para el Desarrollo	12
1.8.3.1. Javascript	12
1.8.3.2. CSS	12
1.8.3.3. Nodejs	12
1.8.3.4. Bootstrap	12
1.8.3.5. Vuejs.....	13

1.8.3.6. Visual Studio Code	13
1.9. LÍMITES Y ALCANCES	13
1.9.1. Límites.....	13
1.9.2. Alcances.....	13
1.10. APORTES.....	14
CAPITULO II	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Sistema de Información	15
2.1.1. Tipos de Sistemas de Información.....	17
2.1.1.1. Sistema de procesamiento de transacciones (TPS).....	18
2.1.1.2. Sistemas de información gerencial ó Sistemas de información administrativa (MIS).	18
2.1.1.3. Sistemas de soporte a decisiones (DSS).	19
2.1.1.4. Sistemas de información ejecutiva (EIS).....	19
2.1.1.5. Sistemas de automatización de oficinas (OAS).....	19
2.1.1.6. Sistema experto e Inteligencia artificial (SE).	20
2.1.1.7. Sistema Planificación de Recursos (ERP).	20
2.1.2. Características de todo Sistema de Información.....	20
2.1.3. Componentes de los Sistemas de Información.....	21
2.1.3.1. Equipos informáticos.....	21
2.1.3.2. Programas informáticos	21
2.1.3.3. Bases de datos	22
2.1.3.4. Telecomunicaciones	22
2.1.3.5. Recursos humanos	22
2.1.3.6. Procedimientos	22
2.1.4. Objetivos de un Sistema de Información.....	23
2.2. Control.....	23
2.3. SEGUIMIENTO	24
2.4. PRODUCCIÓN	25
2.4.1. Tipos de Producción	25
2.4.2. Clasificación de la Producción	27
2.4.3. Producción especial (bajo pedido).....	27
2.5. GAS INDUSTRIAL.....	27
2.5.1. Clases de Gases Industriales	28
2.5.2. Los Gases Industriales y sus Diferentes Aplicaciones	30
2.6. METODOLOGÍA.....	30

2.6.1.	Rational Unified Process (Rup).....	30
2.6.2.	Ciclo de Vida del Proceso Unificado	33
2.6.3.	Fases del Desarrollo del Software	34
2.6.3.1.	Fase de Inicio	34
2.6.3.2.	Fase de elaboración	35
2.6.3.3.	Fase de Construcción	35
2.6.3.4.	Fase de Transición	36
2.6.4.	Disciplina de desarrollo de RUP	36
2.6.5.	Disciplina de soporte RUP	37
2.6.6.	Elementos del RUP	37
2.6.7.	Flujo de Trabajo de RUP	37
2.6.8.	Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	38
2.7.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	39
2.7.1.	Bibliográfico.....	39
2.8.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	39
2.8.1.	Cuestionario	39
2.9.	HERRAMIENTAS	40
2.9.1.	Lenguajes de Programación.....	40
2.9.1.1.	JavaScript.....	40
2.9.2.	Gestores de Bases de Datos	40
2.9.2.1.	Postgresql.....	40
2.9.3.	Servidores	41
2.9.3.1.	Nodejs	41
2.9.4.	Framework	41
2.9.4.1.	Vuejs.....	41
2.9.5.	Librerías	42
2.9.5.1.	Axios.....	42
2.9.5.2.	Express.....	42
2.9.6.	Análisis y Diseño	43
2.9.6.1.	Start UML	43
2.9.7.	Modelado de Datos	43
2.9.7.1.	Navicat.....	43
2.9.8.	Desarrollo.....	43
2.9.8.1.	Visual Studio Code	43
2.9.9.	Otras herramientas.....	44
2.9.9.1.	CSS	44

2.9.9.2. Bootstrap	44
2.10. MÉTRICAS DE CALIDAD	44
2.10.1. Factores de Calidad de McCall	45
2.10.2. Factores de la Calidad ISO 9126	46
2.11. COSTOS.....	48
2.11.1. COCOMO (Modelo Constructivo de Costos).....	48
2.11.2. Costo del Proyecto en Software y Hardware.....	50
CAPÍTULO III	51
3. MARCO APLICATIVO	51
3.1. INTRODUCCIÓN.....	51
3.2. SITUACIÓN ACTUAL	51
3.3. DESARROLLO DEL SISTEMA – METODOLOGÍA RATIONAL UNIFIED PROCESS	53
3.3.1. FASE DE INICIO	54
3.3.1.1. MODELO DE NEGOCIO.....	54
3.3.1.2. MODELO DE OBJETOS DE NEGOCIO	61
3.3.1.3. CAPTURA DE REQUISITOS.....	70
3.3.2. FASE DE ELABORACIÓN	133
3.3.2.1. ANÁLISIS	133
3.3.2.2. DISEÑO.....	168
3.3.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN	175
3.3.3.1. IMPLEMENTACIÓN.....	175
3.3.4. FASE DE TRANSICIÓN	207
3.3.4.1. PRUEBAS Y RESULTADOS	207
CAPÍTULO IV.....	208
4. CALIDAD Y SEGURIDAD.....	208
4.1. MÉTRICAS DE CALIDAD.....	208
4.1.1. Factores de Calidad de McCall.....	208
4.1.2. Estándar ISO 9126.....	210
4.1.2.1. Características de Estándar ISO/IEC 9126	210
4.2. SEGURIDAD	219
4.2.1. Políticas de Seguridad para Control de Acceso.....	219
4.2.2. Políticas de Seguridad para Base de Datos.....	220
CAPÍTULO V.....	221
5. COSTOS Y BENEFICIOS.....	221
5.2. COSTOS	221

CAPITULO VI.....	224
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	224
6.1. CONCLUSIONES.....	224
6.2. RECOMENDACIONES.....	225
BIBLIOGRAFÍA	226

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL

ANEXO B: PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS 3H INDUSTRIALES S.R.L.

ANEXO C: DOCUMENTO VISIÓN

ANEXO D: DOCUMENTO GLOSARIO

ANEXO E: PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE

ANEXO F: ESPECIFICACIONES DE LOS CASOS DE USO

ANEXO G: REALIZACIONES DE LOS CASOS DE USO

ANEXO H: DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

ANEXO I: CASOS DE PRUEBA

ANEXO J: CUESTIONARIO PARA LA CALIDAD DEL SOFTWARE

ANEXO K: MANUAL DE USUARIO

ANEXO L: MANUAL TÉCNICO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Los Sistemas de Información	16
Figura 2.2. Función de los Sistemas de Información	17
Figura 2.3. Los Sistemas de Información Gerencial sus datos en la organización.....	19
Figura 2.4. Función de Control en el Proceso Administrativo	24
Figura 2.5. Organización de la Producción.....	26
Figura 2.6. Producción de gases industriales	29
Figura 2.7. Proceso de Desarrollo de Software	31
Figura 2.8. Desarrollo iterativo e incremental	33
Figura 2.9. Desarrollo iterativo e incremental	33
Figura 2.10. Fases e Iteraciones Rup.....	34
Figura 2.11. Técnicas de la investigación.....	39
Figura 2.12. Factores de calidad de McCall	45
Figura 2.13. ISO 9126.....	47
Figura 2.14. Niveles de COCOMO	48
Figura 3.1. Esquema de la Empresa 3h Industriales S.R.L.....	52
Figura 3.2. Esquema del Proceso de la Planta de Producción	53
Figura 3.3. Modelado de Casos de Uso del Negocio.....	54
Figura 3.4. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Almacenes	55
Figura 3.5. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Maquinaria de Producción.....	56
Figura 3.6. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Control por Planillas	57
Figura 3.7. Modelo de Casos de Uso del Negocio: de Control de Calidad.....	58
Figura 3.8. Modelo de Objeto de Negocio: Jefe de Producción	62
Figura 3.9. Modelo de Objeto de Negocio: Operador	63
Figura 3.10. Modelo de Objeto de Negocio: Encargado de Distribución – Cliente	63
Figura 3.11. Arquitectura del Sistema a Desarrollar	70
Figura 3.12. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Sistema	71
Figura 3.13. Diagrama de Casos de Uso Control de Usuarios	73
Figura 3.14. Diagrama de Casos de Uso Control de Información.....	74
Figura 3.15. Diagrama de Casos de Uso de Reportes de Usuarios.....	76
Figura 3.16. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Módulos	78
Figura 3.17. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Almacén.....	79
Figura 3.18. Diagrama de Casos de Uso Control de Almacén.....	81
Figura 3.19. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Maquinaria	88
Figura 3.20. Diagrama de Casos de Uso Control de Maquinaria.....	90
Figura 3.21. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Producción.....	99
Figura 3.22. Diagrama de Casos Controlar Producción.....	101
Figura 3.23. Diagrama de Casos de Planillas de Producción	104
Figura 3.24. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Control de Calidad	117
Figura 3.25. Diagrama de Casos de Uso Registrar Control de Calidad del Producto	119
Figura 3.26. Diagrama de Casos de Uso Registrar Certificado de Control de Calidad ...	126
Figura 3.27. Diagrama de Caso de Uso de Alto Nivel (Uso Principal)	134
Figura 3.28. Registro de Planillas de Producción	136

Figura 3.29. Registro de Maquinarias de Producción	137
Figura 3.30. Registro de Almacén de Producción.....	138
Figura 3.31. Realizar Control de Análisis de Calidad del Producto	140
Figura 3.32. Diagrama de Secuencia: Iniciar Sesión	142
Figura 3.33. Diagrama de Secuencia: Registrar a Usuarios y Personal.....	143
Figura 3.34. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes de Usuarios	143
Figura 3.35. Diagrama de Secuencia: Gestionar Módulos del Sistema	144
Figura 3.36. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo Almacén	144
Figura 3.37. Diagrama de Secuencia: Controlar el Almacén	145
Figura 3.38. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes del Almacén.....	145
Figura 3.39. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Maquinarias	146
Figura 3.40. Diagrama de Secuencia: Controlar Maquinaria de Producción	146
Figura 3.41. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes de Maquinarias	147
Figura 3.42. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Producción.....	147
Figura 3.43. Diagrama de Secuencia: Controlar Producción	148
Figura 3.44. Diagrama de Secuencia: Gestionar Planillas de Producción	148
Figura 3.45. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Control de Calidad	149
Figura 3.46. Diagrama de Secuencia: Registrar el Análisis de Calidad	149
Figura 3.47. Diagrama de Secuencia: Registrar Certificado de Calidad	150
Figura 3.48. Diagrama de Estado: Iniciar Sesión.....	151
Figura 3.49. Diagrama de Estado: Registrar a Usuarios y Personal	151
Figura 3.50. Diagrama de Estado: Generar Reportes de Usuarios.....	152
Figura 3.51. Diagrama de Estado: Gestionar Módulos del Sistema.....	152
Figura 3.52. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo Almacén	153
Figura 3.53. Diagrama de Estado: Controlar el Almacén.....	153
Figura 3.54. Diagrama de Estado: Generar Reportes de Almacén	154
Figura 3.55. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Maquinarias	154
Figura 3.56. Diagrama de Estado: Controlar Maquinaria	155
Figura 3.57. Diagrama de Estado: Generar Reportes de Maquinarias	155
Figura 3.58. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Producción	156
Figura 3.59. Diagrama de Estado: Controlar Producción.....	157
Figura 3.60. Diagrama de Estado: Gestionar Planillas de Producción	158
Figura 3.61. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Control de Calidad	159
Figura 3.62. Diagrama de Estado: Registrar el Análisis de Calidad.....	160
Figura 3.63. Diagrama de Estado: Registrar Certificado de Calidad.....	161
Figura 3.64. Identificación de Paquete de Análisis Casos de Uso de Producción.....	162
Figura 3.65. Identificación de Paquete de Análisis Casos de Uso de Maquinarias	163
Figura 3.66. Identificación de Paquete de Análisis Casos de Uso de Almacén.....	163
Figura 3.67. Identificación de Paquete de Análisis Casos de Uso de Calidad	164
Figura 3.68. Iniciar Sesión.....	165
Figura 3.69. Controlar el Almacén	165
Figura 3.70. Controlar Maquinaria de Producción	166
Figura 3.71. Controlar Producción.....	166

Figura 3.72. Gestionar Planillas de Producción	167
Figura 3.73. Registrar el Análisis de Calidad de los Productos.....	167
Figura 3.74. Diagrama de Clases	169
Figura 3.75. Diagrama Entidad Relación	170
Figura 3.76. Modelo de Base de Datos	171
Figura 3.77. Diagrama de Despliegue del Sistema.....	172
Figura 3.78. Subsistema de Diseños de las Capas Específicos y General	173
Figura 3.79. Arquitectura del Sistema.....	174
Figura 3.80. Diagrama de Paquetes del Sistema	175
Figura 3.81. Diagrama de Componentes del Sistema	176
Figura 3.82. Acceso Al Sistema.....	176
Figura 3.83. Ingresar Usuario y Contraseña.....	177
Figura 3.84. Panel de Inicio del Sistema	177
Figura 3.85. Acceso del Módulo de Control de Usuarios	178
Figura 3.86. Acciones para el Control de Usuarios.....	178
Figura 3.87. Acciones para el Control de Información	179
Figura 3.88. Reportes de Usuarios.....	180
Figura 3.89. Acceso del Módulo de Control de Almacén	180
Figura 3.90. Acciones para el Control de Insumos del Almacén	181
Figura 3.91. Acciones para el Control de Productos del Almacén	183
Figura 3.92. Detalle de los Productos e Insumos del Almacén	183
Figura 3.93. Acceso del Módulo de Control de Maquinarias.....	184
Figura 3.94. Acciones para el Control de Maquinarias y Equipos de Producción	186
Figura 3.95. Acciones para el Control de los Instrumentos de Maquinarias.....	187
Figura 3.96. Acciones para el Control de las Unidades de Medidas	188
Figura 3.97. Acceso del Módulo de Control de Producción y Planillas	189
Figura 3.98. Acciones de Control de Producción.....	190
Figura 3.99. Acciones de Control de Planillas	190
Figura 3.100. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 1	192
Figura 3.101. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 2	193
Figura 3.102. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 3	194
Figura 3.103. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 4	196
Figura 3.104. Acciones de Control de Producción de la Planilla Total	197
Figura 3.105. Acciones de Control de Producción de la Planilla de Observaciones.....	199
Figura 3.106. Acceso del Módulo de Control de Calidad	199
Figura 3.107. Acciones de Control de Calidad.....	200
Figura 3.108. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Cilindros	202
Figura 3.109. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Tanques	203
Figura 3.110. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Línea	205
Figura 3.111. Acciones del Control de Clientes	206
Figura 3.112. Certificación de Control de Calidad de Productos.....	206
Figura 4.1. Pantalla de Autenticación de Usuarios al sistema	220

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Estimación de costos de Software	49
Tabla 2.2. Recursos de Software	50
Tabla 2.3. Recursos de Hardware	50
Tabla 3.1. Actores del Negocio.....	59
Tabla 3.2. Descripción del Actor: Jefe de Producción.....	60
Tabla 3.3. Descripción del Actor: Operador	60
Tabla 3.4. Descripción del Actor: Encargado de Distribución	61
Tabla 3.5. Sentencia que define el problema.....	64
Tabla 3.6. Sentencia que define la posición del producto	65
Tabla 3.7. Resumen de Stakeholders.....	66
Tabla 3.8. Resumen de Usuarios	66
Tabla 3.9. Lista de Requerimientos de Alto Nivel	67
Tabla 3.10. Especificación de Caso de Uso de Ingreso al Sistema	72
Tabla 3.11. Especificación de Caso de Uso de Control de Usuario	73
Tabla 3.12. Especificación de Caso de Uso de Control de Información.....	75
Tabla 3.13. Especificación de Caso de Uso de Reportes de Usuarios	77
Tabla 3.14. Especificación de Caso de Uso de Gestión de Módulos	78
Tabla 3.15. Especificación de Caso de Uso de Acceso al Módulo de Almacén	80
Tabla 3.16. Especificación de Caso de Uso de Registro de Insumos del Almacén.....	82
Tabla 3.17. Especificación de Caso de Uso de Consultar Stock de Insumos	83
Tabla 3.18. Especificación de Caso de Uso de Registro de Producto	84
Tabla 3.19. Especificación de Caso de Uso de Existencia de Productos.....	86
Tabla 3.20. Especificación de Caso de Uso de Reportes de Almacén.....	87
Tabla 3.21. Especificación de Caso de Uso de Acceso al Módulo de Maquinaria	89
Tabla 3.22. Especificación de Caso de Uso de Registro de Equipos y Maquinarias.....	91
Tabla 3.23. Especificación de Caso de Uso de Registro de los Instrumentos.....	93
Tabla 3.24. Especificación de Caso de Uso de Registro de Unidades de Medidas	95
Tabla 3.25. Especificación de Caso de Uso de Generar Reportes de Maquinaria	97
Tabla 3.26. Especificación de Caso de Uso Generar Reportes de Instrumentos.....	98
Tabla 3.27. Especificación de Caso de Uso de Ingreso al Módulo de Producción	100
Tabla 3.28. Especificación de Caso de Uso Controlar Producción	102
Tabla 3.29. Especificación de Caso de Uso Clasificar Planillas de Producción	105
Tabla 3.30. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 1 y 2 de Producción Columna de Destilación.....	106
Tabla 3.31. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 3 de Producción Turbinas de Expansión.....	108
Tabla 3.32. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 4 de Producción Secadores-Licuefacción	110
Tabla 3.33. Especificación de Caso de Uso procesar las Planillas de Producción Total. 112	
Tabla 3.34. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas de Producción de Observaciones	114
Tabla 3.35. Especificación de Caso de Uso Generar y Revisar los Reportes	115

Tabla 3.36. Especificación de Caso de Uso Ingresar al Módulo de Control de Calidad ..	117
Tabla 3.37. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Oxígeno Líquido(O ₂) LOX	120
Tabla 3.38. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Nitrógeno Líquido(N ₂) LIN.....	122
Tabla 3.39. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Oxígeno Gas Medicinal Comprimido(O ₂) GO.....	124
Tabla 3.40. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Certificado de Control de Calidad.....	127
Tabla 3.41. Requerimientos Funcionales	129
Tabla 3.42. Requerimientos no Funcionales	132
Tabla 3.43. Gestionar Usuarios.....	134
Tabla 3.44. Controlar Producción	135
Tabla 3.45. Controlar la Producción con Planillas	135
Tabla 3.46. Controlar de Calidad del Producto	135
Tabla 3.47. Descripción de Registro de Planillas de Producción	136
Tabla 3.48. Registro de Maquinarias de Producción	137
Tabla 3.49. Registro de Almacén de Producción.....	139
Tabla 3.50. Realizar Control de Análisis de Calidad del Producto	140
Tabla 3.51. Caso de Prueba Ingresar al Sistema	207
Tabla 4.1. Métricas de Calidad de McCall.	208
Tabla 4.2. Entradas para el cálculo de funcionalidad.....	211
Tabla 4.3. Cálculo de Métricas de punto de función	211
Tabla 4.4. Valores de ajuste de Complejidad	211
Tabla 4.5. Confiabilidad de los subsistemas del sistema.....	213
Tabla 4.6. Ajustes de preguntas.....	215
Tabla 4.7. Valores de ajustes	215
Tabla 4.8. Factores de Eficiencia	217
Tabla 4.9. Factores de Ajuste de Portabilidad	218
Tabla 5.1. Valores de modo orgánico	221
Tabla 5.2. Factor de Ajustes.....	222

CAPÍTULO I

1. MARCO PRELIMINAR

1.2. INTRODUCCIÓN

La tecnología es un factor importante, cada día crece de manera acelerada con los sistemas de información, hoy en día se han convertido en la herramienta de vital importancia en las empresas, porque existe una gran cantidad de información que procesan, por esta razón se crea la necesidad de controlar esta información, facilitando el flujo de datos de manera eficiente y eficaz. Con la tecnología de un sistema de información, va a permitir a los procesos de productivos de las empresas tener un gran salto para su desarrollo, crecimiento y la toma de decisiones empresariales a nivel productivo. Hoy en día en Bolivia, se ha hecho a un lado la utilización de estas tecnologías, por varias causas, así que esto implica el mal procesamiento de la información.

La empresa 3H Industriales, así como muchas empresas, ha venido trabajando para garantizar una respuesta a las necesidades de sus clientes de manera rápida práctica y confiable. Actualmente la empresa 3H Industriales, no cuenta con un eficiente control de los procesos y actividades de la producción de gas industrial, todo este flujo de información se procesa de forma manual, mediante el uso de hojas de cálculo electrónico Microsoft Office Excel, el trabajo de los operadores, será procesar la información de una manera más eficiente y eficaz que puedan realizar. Asimismo, reducir costo y tiempo en el procesamiento del flujo de la información, porque proporcionará información actualizada en tiempo real de los procesos y las actividades de producción.

El sistema de seguimiento y control, se aplicará como solución al problema de procesamiento de la información de la producción de gas industrial, de acuerdo a las políticas y normas establecidas en el área de producción, determinando la

capacidad de producción real en los distintos procesos que ejecutan en las actividades productivas, es la tasa de producción en tiempos real y la eficiencia de las maquinarias y equipos existentes. Este sistema permitirá controlar y procesar el flujo de la información del proceso productivo con una interfaz adecuada y simple de utilizar de acuerdo a la forma del trabajo de la producción, facilitando de manera satisfactoria las actividades y el proceso de producción por parte de los operadores de la empresa 3H INDUSTRIALES S.R.L.

En la elaboración del proyecto se utilizará la metodología RUP, porque es utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Para el desarrollo del sistema se utilizará las tecnologías, como el lenguaje de programación JAVASCRIPT, por su soporte y portabilidad de sistemas operativos, NODEJS un entorno de programación en la capa del servidor, además el uso de Frameworks VUEJS, y el gestor de base de datos POSTGRESQL, y de la misma manera se hará el uso de las herramientas CSS, BOOTSTRAP, JQUERY y otros.

1.3. ANTECEDENTES

1.3.1. Antecedentes de la Institución

3H INDUSTRIALES SRL inicia sus actividades en el mercado comercial boliviano el año 1999 como empresa de producción de gases para la industria en general y aplicaciones en el sector de la salud. Los ejecutivos, los hermanos Remberto, Macario y Jaime Flores Soliz, Gerente General, Jefe de Planta y Jefe de Mantenimiento, respectivamente, tienen amplia experiencia en la producción estos gases especializados por lo que son conscientes de su responsabilidad en la mejora de las condiciones de competitividad del sector, de la importancia e infinita variedad de sus aplicaciones y de la necesidad de mejorar la calidad, la seguridad y los servicios inherentes a nuestros productos, en el marco del bien común y el interés general. Desde 1999, 3H Industriales S.R.L. colabora con el crecimiento de la industria, suministrando gas industrial y medicinal de acuerdo a estándares de

calidad internacionalmente reconocidos y asistencia técnica profesional para cada una de sus necesidades sin descuidar el cuidado del medio ambiente.

1.3.2. Antecedentes de Proyectos

1.3.2.1. Nivel Internacional

Autor: [Ysabel Cabriles, 2014]

Título: “Propuesta De Un Sistema De Control De Inventario De Stock De Seguridad Para Mejorar La Gestión De Compras De Materia Prima, Repuestos E Insumos De La Empresa Balgres C.A.”, como objetivo general es proponer un sistema de control de inventario de stock de seguridad que mejore la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa Balgres; Venezuela, Universidad Simón Bolívar.

Cabriles propone un sistema de control de inventario de stock para mejorar la gestión de compra de materia prima, así también los repuestos e insumo.

Autor: [Agudelo, 2011]

Título: “Sistema de costos por orden de producción para la empresa industrial Acuña LTDA”. Como objetivo general es el de diseñar un sistema de costos por orden de producción, identificando los elementos fundamentales del costo de producción, que también sirva como herramienta administrativa en la toma de decisiones; Colombia, Universidad Industrial de Santander.

Agudelo da una propuesta para desarrollar un sistema de costos por producción para mejorar la producción.

Autor: [Hernández Galán, 2010]

Título: “Implementación de sistemas de planeación en la producción para la optimización de inventarios”. Como objetivo plantea obtener el número óptimo de productos, en función a la demanda de productos para esta empresa, para el desarrollo en la producción; México, Universidad Nacional Autónoma de México
Hernández propone desarrollar un sistema de planeación en cuanto a la demanda de productos para optimizar inventarios.

1.3.2.2. Nivel Nacional

Autor: [Rosario, 2010]

Título: “Sistema de control de producción y servicios de la ferretería bolivariana”, su objetivo general es la de implementar u sistema de control de productos y servicios de dicha ferretería, a su vez la tecnología a utilizarse fue ADESA (Análisis y Diseños de sistemas automatizados), ofreciendo como herramientas diagrama entidad-relación, y a su vez utilizara Visual Studio y SQL Server.

Rosario propone en su proyecto implementar un sistema de control de productos y servicios de una ferretería, para tener un mejor control en cuanto a la producción y brindar un buen servicio.

Autor: [Juan Ortega Córdoba, 2006]

Título: “Control de operaciones internas en el área de producción de la Procesadora de sal boliviana (Prosabol) en el departamento de Oruro”. Su objetivo general es terminar los elementos a analizar para el adecuado control de operaciones internas en el área de producción de la Procesadora de Sal Boliviana del departamento de Oruro. (PROSABOL); Oruro, Universidad Técnica de Oruro.

Córdoba en su proyecto de grado proponer terminar y analizar el control de las operaciones en al área de producción.

Autor: [Leví Laura Ramos, 2009]

Título: “Sistema de control y seguimiento para el tratamiento de aceites. Caso: RAMSOIL”. En el objetivo es implementar el sistema de control de proceso de refinado de aceite, se utilizó la metodología de Desarrollo RUP y el modelado será con UML; La Paz, Universidad Mayor de San Andrés.

Ramos en su proyecto de grado señala que va desarrollar e implementar un sistema que permita coadyuvar y mejorar el control en el proceso y tratamiento de refinado de aceites.

1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.4.1. Problema Principal

En la empresa 3H INDUSTRIALES el problema surge en los procesos y actividades de control que se realiza en la planta de producción de gas industrial, el flujo y procesamiento de esta información no está sistematizado y de esta manera se generan información manual, por lo cual los operadores, quienes se encargan de las actividades del proceso en la planta de producción, verifican constantemente los niveles de producción de acuerdo a las órdenes de trabajos asignados. Los recursos de manufactura productivos, técnicas y métodos que gestiona el Jefe de Producción, generan reportes y planillas de los procesos de producción, lo cual implica pérdida de información, registro erróneo y demora en la obtención de la información de forma oportuna respecto a capacidad de producción en tiempo real y la eficiencia de las maquinarias y equipos existentes y control de calidad, todas estas tareas se acumulan y no ayudan con la planificación del procesamiento de flujo de la información, por el frecuente proceso continuo del funcionamiento de la planta.

El no contar con un software que realice el control de los procesos y actividades de control que se realiza en la planta de producción de gas industrial, hace que la información de la producción sea compleja de manejar, por tal motivo muchas veces la información es inoportuna y la generación de reportes no están ordenados, ocasionando dificultad para tomar decisiones por parte de la gerencia.

1.4.2. Problemas Secundarios

- El procesamiento del flujo de la información de los procesos productivos que realizan los operadores, esta almacenada manualmente.
- Las ordenes de producción se realizan con planillas, por lo que no existe un seguimiento eficiente del total de la producción.

- El control de proceso de información en los almacenes de los repuestos e insumos de las maquinarias, de los productos terminados, es impreciso, existiendo mucha retardación en disponer de informes y reportes.
- En el control manual no existe a detalle la información, porque no se registra de forma detallada y esto conlleva un retraso en la obtención de los reportes de los equipos y maquinarias en la planta de producción.
- La gestión de la información del control de calidad del producto, no es adecuada, porque no existe una clasificación correcta al momento de registrar certificación de los análisis finales del producto terminado.
- La información de la producción de gas industrial de las actividades y procesos productivos se realiza de acuerdo a la producción continua del funcionamiento de la planta, generando que la evaluación del procesamiento de la información sea desorganizada.

Por tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo podrá un sistema de información controlar las actividades y procesos que se realizan en el área de producción, a fin de coadyuvar y procesar con un adecuado seguimiento del flujo de información con las políticas, normas, técnicas y métodos establecidos en la planta de producción de la empresa 3H Industriales, en la ciudad de La Paz?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema para el seguimiento y control de los procesos de producción en la empresa 3H Industriales de la Ciudad de La Paz, a fin de controlar el flujo de la información de manera eficiente con las políticas y normas establecidos en el área de producción de la empresa.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Generar un módulo para controlar el flujo de la información de los procesos productivos que realizan los operadores.
- Automatizar las actividades y procesos con las planillas y reportes de producción, para gestionar la orden de producción y así tener repositorios con registros reales y confiables de informe general del control de la producción.
- Controlar el proceso de información de los almacenes, tales como insumos, repuestos y producto terminado, para disponer con antelación de los informes y reportes en tiempo real.
- Automatizar la información para obtener reportes y generar información de las maquinarias y equipos existentes para su posterior mantenimiento en la planta de producción,
- Gestionar la información del control de calidad del producto para tener una correcta clasificación del control del producto y así generar información confiable en la certificación de los análisis finales del producto terminado de producción.
- Evaluar la información de producción de gas industrial y procesos productivos de la producción continua de acuerdo al funcionamiento de la planta para generar el almacenamiento de la información ordenada y estructurada.

1.6. JUSTIFICACIÓN

1.6.1. Justificación Técnica

El sistema de información desde la óptica técnica se basa en lo siguiente:

El presente proyecto se apoya gracias al avance tecnológico, que optimizará los procesos de forma automática con los métodos de acceso, manipulación y seguridad de los datos de información. Para tal efecto se crearán módulos para el sistema, empleando una arquitectura unificada de información que tendrá funciones únicas, con una base de datos irrepetible, de esta manera contar con la información

precisa, utilizando hardware que estará a disposición de la empresa, las tecnologías de última generación y software adecuado como es el caso de la empresa 3H Industriales, el cual necesita de este sistema para el logro de objetivos.

Para el desarrollo, la empresa dispone de equipo de computación y tecnología necesaria para el desarrollo e implementación del presente proyecto, tales como:

- Computadora que podrá soportar el producto.
- Tablets y celulares de última generación con acceso a internet.
- Una impresora, para la presentación de los reportes.
- Conexión a Internet con la tecnología WI FI.

1.6.2. Justificación Económica

El presente proyecto se justifica económicamente, porque se implementará tecnologías con muchos beneficios a la empresa, porque reducirá costos de operación, esto también implica los costos de trabajo y tiempo, para el usuario y administrador, de esta manera se va a optimizar el proceso de producción al interior de la empresa. En la actualidad pese a contar con equipos técnicos, estos no son aplicadas en su integridad, producto de la falta de un sistema de información y que responda a las exigencias particulares de la empresa.

Sin embargo, para el desarrollo del sistema de información se emplearán herramientas de software libre y código abierto para obtener un producto de calidad, a fin de optimizar el seguimiento y control en la planta de producción de la citada empresa, disminuyendo los gastos en operación, procesamiento de datos y elaboración de reportes, es decir que la empresa minimizará recursos económicos.

1.6.3. Justificación Social

Se justifica socialmente porque será de beneficio para la empresa citada, coadyuvará en el seguimiento y control de la producción de la empresa, además la gerencia y los operadores de la planta tendrán de manera rápida y oportuna datos e información confiable que servirá para la toma de decisiones y por ende cumpla con la gestión administrativa eficiente y eficaz, porque ayudara a facilitar el seguimiento y control de la producción, apoyara al desempeño eficiente de los

diferentes procesos, permitiendo tener un control automatizado de la información y tener acceso a la información en todo momento., por lo tanto, podrán tener un entorno más fácil, confiable, porque este proyecto ofrecerá muchas facilidades en la información durante el proceso de producción, para una adecuada administración de la empresa.

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. Metodología de Desarrollo

1.7.1.1. Rational Unified Process (RUP)

Para la realización del sistema web se utilizará la metodología **Rational Unificado o RUP (Rational Unified Process)** es un proceso de desarrollo de software, junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada y adecuada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. (Jacobson, 2000)

1.7.1.2. Fases del desarrollo del software RUP

Se divide en 4 procesos, y son los siguientes:

a) Fase de Inicio.

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

- Documento Visión y Especificación de Requerimientos.

b) Fase de elaboración.

En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

- Casos de uso.
- Diagramas de casos de uso.
- Diagramas de secuencias.
- Diagrama de estados.

c) Fase de Construcción.

La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones.

- Modelo Lógico.
- Modelo Físico.
- Pruebas.

d) Fase de Transición:

La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto. (Wikipedia, 2019)

- Manuales de usuario.

1.7.2. Técnicas de Investigación

1.7.2.1. Bibliográfico

Una revisión bibliográfica exhaustiva, imparcial, representativa y actualizada, realizada a partir de estrategias de búsqueda bien conformadas en las bases de datos apropiadas y con criterios objetivos para la valoración y selección de los trabajos que se emplearán en la elaboración de uno nuevo, es una condición esencial y garantía previa de la calidad de sus resultados. (Behar, 2008)

1.7.3. Instrumentos de Investigación

1.7.3.1. Cuestionario

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que mida. (Behar, 2008)

1.8. HERRAMIENTAS

Para el desarrollo del sistema se utilizará las siguientes tecnologías para tener un soporte y portabilidad de sistemas operativos, con el uso de Frameworks y el gestor de base de datos.

1.8.1. Servidor de Aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es un programa de servidor en un equipo en una red distribuida que proporciona la lógica de negocio para un programa de aplicación. El servidor de aplicaciones se ve frecuentemente como parte de una aplicación de tres niveles, que consta de un servidor gráfico de interfaz de usuario (GUI), un servidor de aplicaciones (lógica empresarial) y un servidor de bases de datos y transacciones. Además, proporciona servicios que soportan la ejecución y disponibilidad de las aplicaciones desplegadas. (Enciclopedia, 2019)

(Microsoft, 2019)

1.8.2. Gestor de Base de Datos

Un sistema de gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, y también tiene herramientas para añadir, borrar, modificar, y analizar los datos.

1.8.2.1. Postgresql

Es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto con más de 30 años de desarrollo activo que le ha valido una sólida reputación de fiabilidad, solidez de características y rendimiento. También llamado Postgres, es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto. (Postgresql, 2019)

(Wikipedia, 2019)

1.8.3. Herramientas para el Desarrollo

1.8.3.1. Javascript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Eguíluz, 2009)

1.8.3.2. CSS

Hojas de estilo en cascada, es la tecnología desarrollada para crear sitios web dinámicos con PHP. CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. (Pérez, 2007)

1.8.3.3. Nodejs

Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor basado en el lenguaje de programación JavaScript, asíncrono, con E/S de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google. Ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables. (Wikipedia, 2019)

(Nodejs, 2019)

1.8.3.4. Bootstrap

Es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño

basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end. (Wikipedia, 2019)

1.8.3.5. Vuejs

Es un framework progresivo para construir interfaces de usuario, diseñado desde cero para ser utilizado incrementalmente. La librería central está enfocada solo en la capa de visualización, y es fácil de utilizar e integrar con otras librerías o proyectos existentes. (Vuejs, 2014)

1.8.3.6. Visual Studio Code

Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. (Wikipedia, 2015)

1.9. LÍMITES Y ALCANCES

1.9.1. Límites

Actualmente muchas empresas enfrentan diversos problemas con el procesamiento del flujo de la información, que no necesariamente pueden ser solucionados a través de un sistema de información. El proyecto de grado contemplará límites para realizar el sistema de información son los siguientes:

- El presente proyecto solo se va orientar al seguimiento y control en el área de planta de producción.
- El sistema no contempla costos de producción.
- El sistema solo será contemplado en la empresa central, y no así otras sucursales de la empresa, porque las sucursales aún no están establecidas en su totalidad.

1.9.2. Alcances

El presente Proyecto de Grado, será implementado en la empresa, así también mejorara los servicios de información rápida y confiable, estará disponible para el

personal autorizado que tenga acceso al sistema, con los módulos de acuerdo a las funciones que realiza. El sistema contará con los siguientes módulos:

- Inicio de sesión(login).
- Módulo de gestión de información del usuario y registro.
- Módulo de información de la producción en el almacén.
- Módulo de control de las maquinarias y equipos.
- Módulo de producción y planillas.
- Módulo de control de calidad del producto final de producción.

1.10. APORTES

El presente trabajo de proyecto de grado aporta en la implementación de un sistema de información, que tendrá la función de dar un seguimiento al almacén de los productos y controlar la planta de producción, para prestar un buen servicio a los clientes y a la misma empresa, de forma segura y eficaz, optimizando los procesos que se realizan de forma manual para brindar un mejor servicio y sobre todo minimizará pérdidas económicas.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema de Información

Los conceptos en relación a los sistemas de información, según Oltra Badenes Raúl define: “Sistema de información es un conjunto de sistemas automatizados o manual que abarcan personas, maquinas, y/o métodos organizados de recolección de datos procesamientos, transmisión de datos que representa información para el usuario, porque es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos”. (Oltra Badenes, 2012, págs. 6,7)

Laudon y Laudon definen: “Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por información nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los datos son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar”. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 47)

El autor Laudon, en su libro Sistemas de Información Gerencial de Empresa Digital define “Sistema de información es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización”. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 51)

Por último, según Rafael Lapiedra dice: “El sistema de información se relaciona con el resto de sistemas y con el entorno. Un sistema de información en la empresa debe servir para captar la información que esta necesite y ponerla, con las transformaciones necesarias, en poder de aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico, o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas. De ahí que el desempeño de un directivo dependa de su habilidad para explotar las capacidades de los sistemas de información para obtener unos positivos resultados empresariales”. (Lapiedra, 2011, pág. 14)

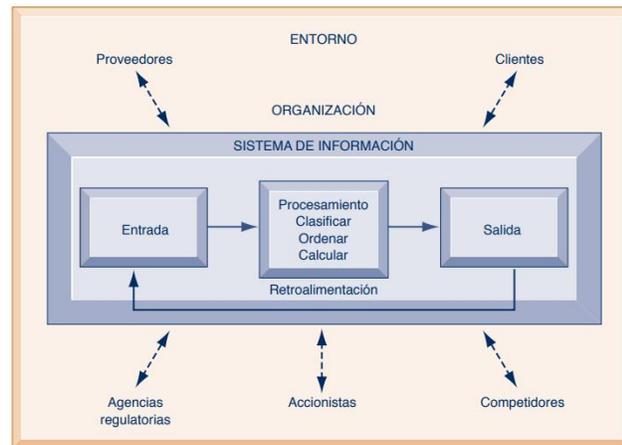
Se entiende por Sistema de información un conjunto de sistemas que están agrupadas de manera ordenada por componentes que pueden ser personas, maquinas, y/o métodos organizados que recolectan, recuperan, procesan, almacenan y distribuyen información útil para el usuario, puesto que están interrelacionados entre sí, para coadyuvar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización.

Figura 2.1. Los Sistemas de Información



Fuente: (Lapiedra, 2011, pág. 14)

Figura 2.2. Función de los Sistemas de Información



Fuente: (Laudon & Laudon, 2012, pág. 17)

2.1.1. Tipos de Sistemas de Información

Los sistemas de información se desarrollan para distintos fines, dependiendo de las necesidades de los usuarios humanos y la empresa.

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) funcionan en el nivel operacional de la organización.

Los sistemas de automatización de oficinas (OAS).

- Los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS) brindan soporte para el trabajo a nivel del conocimiento.
- Entre los sistemas de nivel superior se encuentran los sistemas de información administrativa (MIS) y los sistemas de soporte de decisiones (DSS).
- Los sistemas expertos aplican la experiencia de los encargados de tomar decisiones para resolver problemas específicos y estructurados.
- En el nivel estratégico de la administración se encuentran los sistemas de soporte para ejecutivos (ESS).
- Los sistemas de soporte de decisiones en grupo (GDSS).

Desde un punto de vista empresarial, según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo, los SI pueden clasificarse en (Laudon & Laudon, 2012):

2.1.1.1. Sistema de procesamiento de transacciones (TPS). Gestiona la información referente a las transacciones producidas en una empresa u organización. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) son sistemas de información computarizados que se desarrollaron para procesar grandes cantidades de información para las transacciones de negocios rutinarias, como nóminas e inventario. Como los administradores analizan los datos generados por el TPS para obtener información actualizada sobre lo que ocurre en sus empresas, es imprescindible que estos sistemas funcionen sin problemas ni interrupciones para sustentar las operaciones diarias de estas compañías. (Kendall, 2011, págs. 2-3)

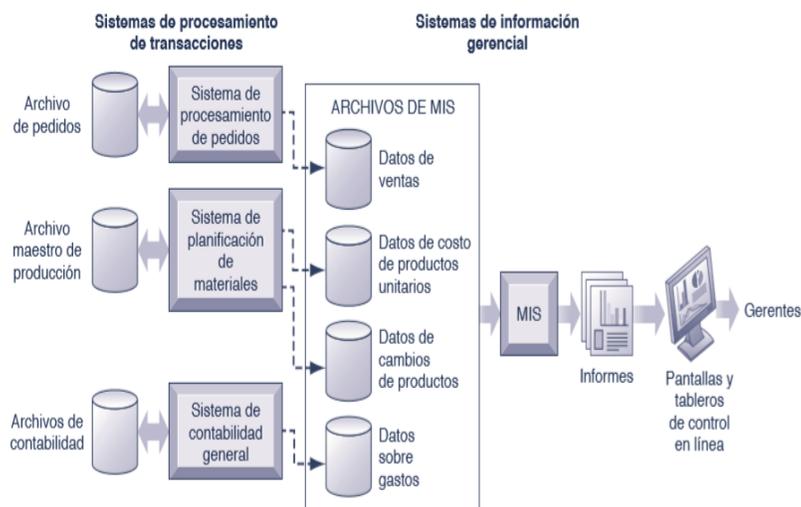
Según Laudon “los gerentes operacionales necesitan sistemas que lleven el registro de las actividades y transacciones elementales de la organización, como ventas, recibos, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de créditos y el flujo de materiales en una fábrica. Los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS) proveen este tipo de información. (Laudon & Laudon, 2012, págs. 77-88)

2.1.1.2. Sistemas de información gerencial ó Sistemas de información administrativa (MIS). Orientados a solucionar problemas empresariales en general. Los sistemas de información administrativa (MIS) no sustituyen a los sistemas de procesamiento de transacciones; más bien, todos los sistemas MIS incluyen el procesamiento de transacciones. Los MIS son sistemas de información computarizados que funcionan debido a la decidida interacción entre las personas y las computadoras. Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones.

2.1.1.3. Sistemas de soporte a decisiones (DSS). Herramienta para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones.

Los sistemas de soporte de decisiones (DSS, o sistemas de apoyo a la toma de decisiones) pertenecen a una clase superior de sistemas de información computarizados. Los sistemas de soporte de decisiones se ajustan más a la persona o el grupo usuario que un sistema de información administrativa tradicional. También se describen a veces como sistemas enfocados en la inteligencia de negocios.

Figura. 2.3. Los Sistemas de Información Gerencial sus datos en la organización



Fuente: (Laudon & Laudon, 2012, pág. 47)

2.1.1.4. Sistemas de información ejecutiva (EIS). Herramienta orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma.

2.1.1.5. Sistemas de automatización de oficinas (OAS). Aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una empresa u organización.

2.1.1.6. Sistema experto e Inteligencia artificial (SE). Emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto. La inteligencia artificial (AI) puede ser considerada como el campo dominante de los sistemas expertos. Los sistemas expertos utilizan las metodologías de razonamiento de la AI para resolver los problemas que los usuarios de negocios (y otros tipos de usuarios) les presentan. Un sistema experto (también conocido como sistema basado en el conocimiento) captura y utiliza en forma efectiva el conocimiento de uno o varios expertos humanos para resolver un problema específico al que una organización se enfrenta.

2.1.1.7. Sistema Planificación de Recursos (ERP). Integran la información y los procesos de una organización en un solo sistema.

2.1.2. Características de todo Sistema de Información

Hay un conjunto de características que definen un sistema de información, entre las que se pueden destacar las siguientes:

- Disponibilidad de la información cuando es necesaria y por los medios adecuados.
- Suministro de la información de manera selectiva, evitando sobrecargas e información irrelevante. Supone la sustitución de cantidad por calidad de la información.
- Variedad en la forma de presentación de la información.
- El grado de inteligencia incorporado en el sistema (relaciones preestablecidas entre las informaciones contempladas en el sistema).
- El tiempo de respuesta del sistema: diferencia entre una petición de servicio y su realización.
- **Exactitud:** conformidad entre los datos suministrados por el sistema y los reales.
- **Generalidad:** conjunto de funciones disponibles para atender diferentes necesidades.

- **Flexibilidad:** capacidad de adaptación y/o ampliación del sistema a nuevas necesidades. Un SI no debe ser estático puesto que las necesidades de las organizaciones varían con el tiempo.
- **Fiabilidad:** probabilidad de que el sistema opere correctamente durante un período de disponibilidad de uso.
- **Seguridad:** protección contra pérdida y/o uso autorizado de los recursos del sistema.
- **Reserva:** nivel de repetición de la información para proteger de pérdidas catastróficas de alguna parte del sistema.
- **Amigabilidad para con el usuario:** grado con que el sistema reduce las necesidades de aprendizaje para su manejo. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 11)

2.1.3. Componentes de los Sistemas de Información

Los sistemas de información engloban: equipos y programas informáticos, telecomunicaciones, bases de datos, recursos humanos y procedimientos.

2.1.3.1. Equipos informáticos

Actualmente todas las empresas utilizan ordenadores. Por lo general, se utilizan microordenadores, también conocidos como ordenadores personales o pc. Las organizaciones grandes utilizan diversos sistemas computarizados, incluyendo desde grandes ordenadores, que suelen ser denominados mainframes, hasta miniordenadores y los más utilizados, microordenadores.

Las tres categorías de ordenadores están organizadas de forma similar. El componente que controla todas las unidades del sistema es el procesador central, que ejecuta las instrucciones de un programa. También hay dispositivos para introducir datos (teclado y ratón) y dispositivos para producir el output del sistema. (Lapiedra, 2011, pág. 16)

2.1.3.2. Programas informáticos

Hay dos tipos de programas informáticos: programas del sistema y aplicaciones. Los programas del sistema administran los recursos del sistema computarizado y simplifican la programación. Las aplicaciones ayudan directamente al usuario final

a hacer su trabajo. Ejemplos de aplicaciones: programas de hoja de cálculo o procesadores de texto.

2.1.3.3. Bases de datos

Podríamos considerar que muchos sistemas de información en las empresas son utilizados como vehículo de entrega de bases de datos. Una base de datos es una colección de datos interrelacionados. Para una empresa, resulta de gran valor la base de datos de clientes, que puede ser explotada para comunicar a estos los nuevos productos o para desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades percibidas de los mismos. Una base de datos debe estar organizada para que se pueda acceder a ellos por sus atributos.

2.1.3.4. Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son el medio de transmisión electrónica de información a largas distancias. En la actualidad, los sistemas computarizados están generalmente conectados en redes de telecomunicaciones.

A través de dichas conexiones, los usuarios de ordenadores personales pueden tener acceso a los recursos informáticos de la empresa, como, por ejemplo, bases de datos. (Lapiedra, 2011, pág. 16)

2.1.3.5. Recursos humanos

En cuanto a los recursos humanos, debemos distinguir entre personas especialistas en sistemas de información y usuarios finales. El personal especializado de sistemas de información incluye analistas de sistemas, programadores y operadores. Los usuarios finales son las personas que utilizan los sistemas de información o el output que estos generan, es decir, que se refiere a la mayoría de personas de una organización.

2.1.3.6. Procedimientos

Los procedimientos constituyen las políticas y métodos que deben ser seguidos al utilizar, operar y mantener un sistema de información. Por ejemplo, se requiere la utilización de procedimientos para establecer cuándo se debe ejecutar un programa de pago de nóminas, definiendo las veces que se debe ejecutar, quién está

autorizado para ejecutarlo, y quién tiene acceso a los informes producidos. (Lapiedra, 2011, págs. 16-17-18)

2.1.4. Objetivos de un Sistema de Información

- **Automatización de procesos operativos:**

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc.

- **Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones:**

Los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos, de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos.

- **Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso:**

Por otra parte, el tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

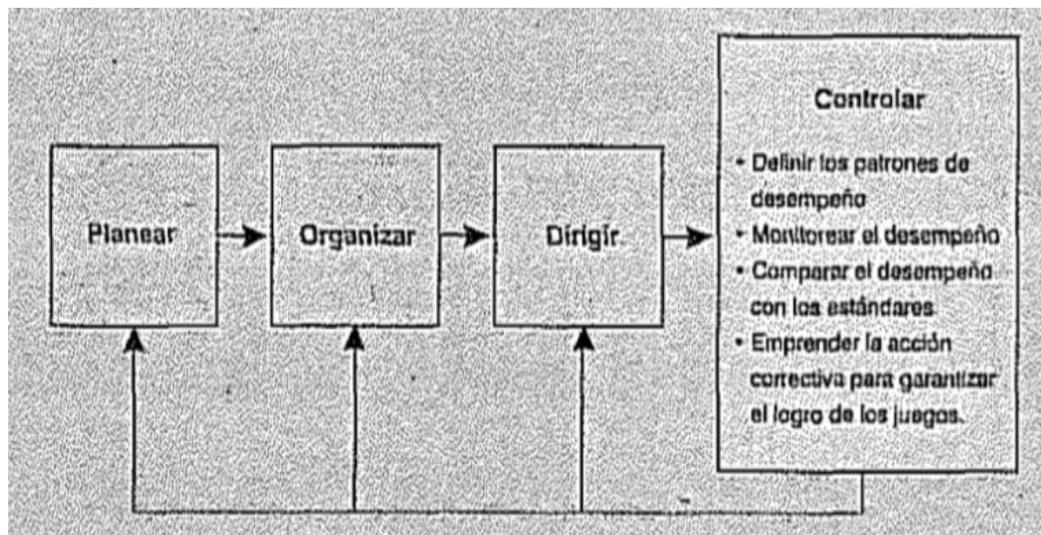
2.2. Control

El concepto de control engloba toda la administración de una empresa, pero según Idalberto Chiavenato considera que el “principio de control: controlar el trabajo para cerciorarse de que está ejecutándose de acuerdo con las normas establecidas y según el plan previsto. La gerencia debe cooperar con los empleados para que la ejecución sea la mejor posible”. (Chiavenato, 2004, pág. 56)

A su vez para el nivel empresarial en la administración Fernando Pozo Navarro dice que “el control es la esencia del funcionamiento de la empresa como un sistema, de acuerdo con el principio cibernético de la realimentación”. (Pozo, 1996, pág. 203)

Mediante la revisión de contenidos de los conceptos, se considera que el control es parte fundamental en la empresa, es decir, es un sistema de procesos con una realimentación de dicho sistema.

Figura. 2.4. Función de Control en el Proceso Administrativo



Fuente: (Chiavenato, 2004, pág. 150)

2.3. SEGUIMIENTO

Respecto al termino seguimiento según Idalberto Chiavenato “significa seguimiento y evaluación de una determinada actividad o proceso sin intervenir en él o influenciarlo. El staff generalmente se encarga del levantamiento de datos, elaboración de reportes e investigaciones, seguimiento de procesos, etcétera.” (Chiavenato, 2004, pág. 166)

Con la revisión de contenidos de los conceptos, se considera que el seguimiento es una evaluación que se realiza en cada actividad, a nivel empresarial.

2.4. PRODUCCIÓN

El término de producción tiene muchas definiciones con respecto a varios autores, tales como Bulfin Robert dice que “los sistemas de producción en la sociedad moderna son sobresalientes. Estos sistemas forman la base para construir y mejorar la fortaleza y la vitalidad económicas de un país. La tarea de desarrollar y operar los sistemas de producción crece en complejidad. Los cambios importantes en los productos, los procesos, las tecnologías de gestión, los conceptos y la cultura, dan como resultado retos y necesidades cada vez mayores. La información y las técnicas que aquí se presentan ayudan al logro de estos retos.”. (Bulfin & Sippper, 1998, pág. 26)

Pero según Idalberto Chiavenato el “principio de productividad: consiste en aumentar la capacidad de producción del hombre en el mismo periodo (productividad) mediante la especialización y la línea de montaje. Así, el operario gana más y el empresario logra mayor producción”. (Chiavenato, 2004, pág. 58)

Con la revisión ambos autores de los conceptos, se considera que la producción es una actividad que lo realiza el hombre, que consiste en aumentar la producción, para que a nivel empresarial tengan mayor producción y ganancias.

2.4.1. Tipos de Producción

Se pueden clasificar según distintos criterios como Juan Velasco. Según la parte del proceso realizado, tendremos los siguientes:

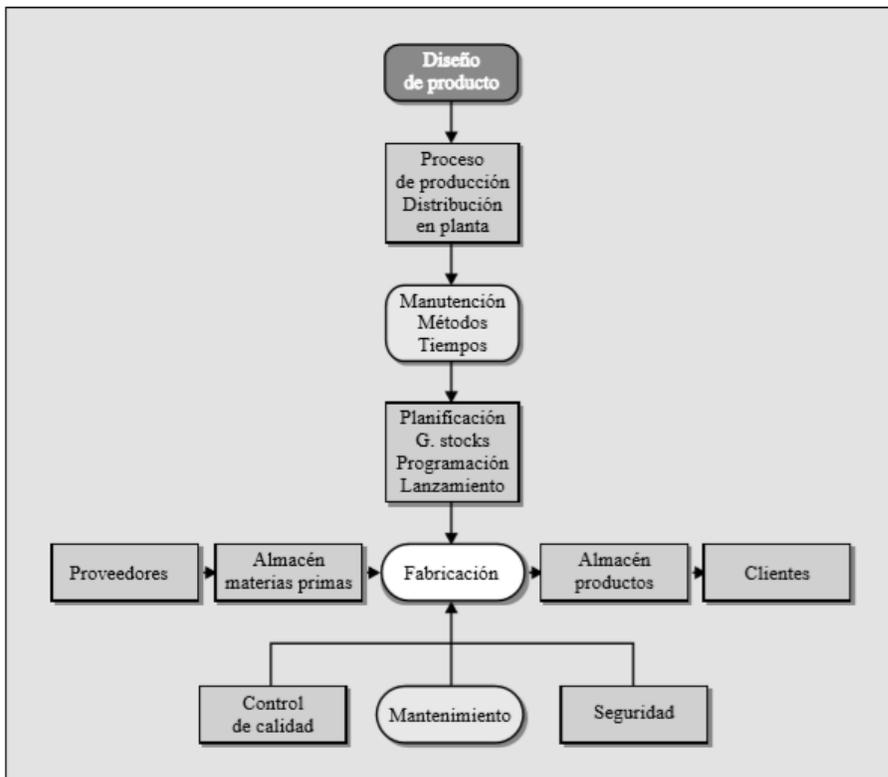
- **De obtención:** son aquellos que, partiendo de materias primas naturales, por aplicación de un proceso químico o mecánico, desembocan en materiales que a su vez serán materias primas para otras industrias, como por ejemplo la obtención de acero, vidrio plano, cemento, etc.
- **De transformación:** son los que utilizan materias primas secundarias para fabricar piezas.

- **De montaje:** son los que recurren al ensamble de piezas para obtener el producto final.

A las empresas que integran dos de estos procesos se les llama mixtas, y a las que integran los tres, de integración vertical. Según el grado de automatización, se clasifican en:

- **Manuales:** son aquellos en que no se utiliza ninguna máquina o bien, caso de utilizarla, requieren la intervención humana para que pueda avanzar el desarrollo de la operación; ejemplos: operación de limado con lima, de taladro manual, etc.
- **Semiautomáticos:** son aquellos en que una parte del proceso es realizado por la persona y otro por la máquina; ejemplos: operación de limado, etc.
- **Automático:** son aquellos que, una vez preparada la máquina, no requieren la intervención humana para la obtención de cada producto; ejemplos: fabricación de tornillos, etc. (Velasco, 2014, pág. 42)

Figura. 2.5. Organización de la Producción



Fuente: (Velasco, 2014, pág. 45)

2.4.2. Clasificación de la Producción

Se pueden clasificar según los siguientes criterios de Juan Velasco:

- Por la tecnología aplicada: diremos que la producción es de tipo metalúrgico, químico, textil, confección, plásticos, artes gráficas, etc.
- Por el grado de variedad de las fabricaciones, tendremos:
- **Fabricación continua:** produce siempre el mismo artículo (vidrio, acero, cemento).
- **Fabricación intermitente:** produce de forma alternativa distintos artículos. Una vez obtenida la cantidad que había de realizarse, se prepara la máquina o instalación para hacer el producto siguiente. Puede ser, a su vez, en serie (grande, mediana, pequeña) o unitaria (una o pocas unidades).

Cuando los puestos de trabajo de la fabricación en serie están equilibrados, se dice que el trabajo es «en cadena». Por la demanda:

- **Sobre catálogo:** también llamada para stocks. Sólo se fabrican los productos que aparecen en el catálogo. Es de gran importancia la aplicación de las técnicas de gestión de stocks para no quedarse sin existencias, lo que daría lugar a pérdidas de venta y posibles pérdidas de clientes. (Velasco, 2014, pág. 43)

2.4.3. Producción especial (bajo pedido)

Se trabaja con planos o instrucciones del cliente. Un problema fundamental en la producción especial es el plazo de entrega, que deberá cumplirse de acuerdo con lo acordado con el cliente, pues de lo contrario perderíamos su confianza.

2.5. GAS INDUSTRIAL

Los gases industriales son un grupo de gases manufacturados que se comercializan con usos en diversas aplicaciones. Principalmente son empleados en procesos industriales, tales como la fabricación de acero, aplicaciones médicas, fertilizantes, semiconductores, etc. Pueden ser a la vez orgánicos e inorgánicos y se obtienen del aire mediante un proceso de separación o producidos por síntesis química.

Pueden tomar distintas formas como comprimidos, en estado líquido, o sólido.
Disponible en: (Wikipedia, 2019)

Se llama gases industriales a un grupo de gases manufacturados que pueden cumplir determinadas funciones y aplicaciones en diferentes áreas laborales. Tal y como su nombre indican, gran parte de los gases son utilizados en procesos industriales como puede ser la fabricación del acero o fertilizantes, entre tantos otros. Pero, también nos encontramos otro tipo de gases que pueden utilizarse en otro tipo de ambientes como es el hospitalario o medicinal.

Disponible en: (Espacio Ciencia, 2019)

Con la revisión de contenidos de los conceptos, el gas industrial es utilizado en procesos industriales, se obtiene del aire en un proceso de separación. Están de forma comprimidas en estado líquido y sólido.

2.5.1. Clases de Gases Industriales

- ✓ Acetileno (C₂H₂)
- ✓ Dióxido de carbono (CO₂)
- ✓ Monóxido de carbono (CO)
- ✓ Cloro (Cl₂)
- ✓ Hidrógeno (H₂)
- ✓ Cloruro de hidrógeno (HCl)
- ✓ Metano (CH₄)
- ✓ Óxido nitroso (N₂O)
- ✓ Propano (C₃H₈)
- ✓ Dióxido de azufre (SO₂)

Gases del aire

- ✓ Argón (Ar)
- ✓ Nitrógeno (N₂)
- ✓ Oxígeno (O₂)

Gases nobles

- ✓ Helio (He)
- ✓ Kriptón (Kr)
- ✓ Neón (Ne)
- ✓ Xenón (Xe)

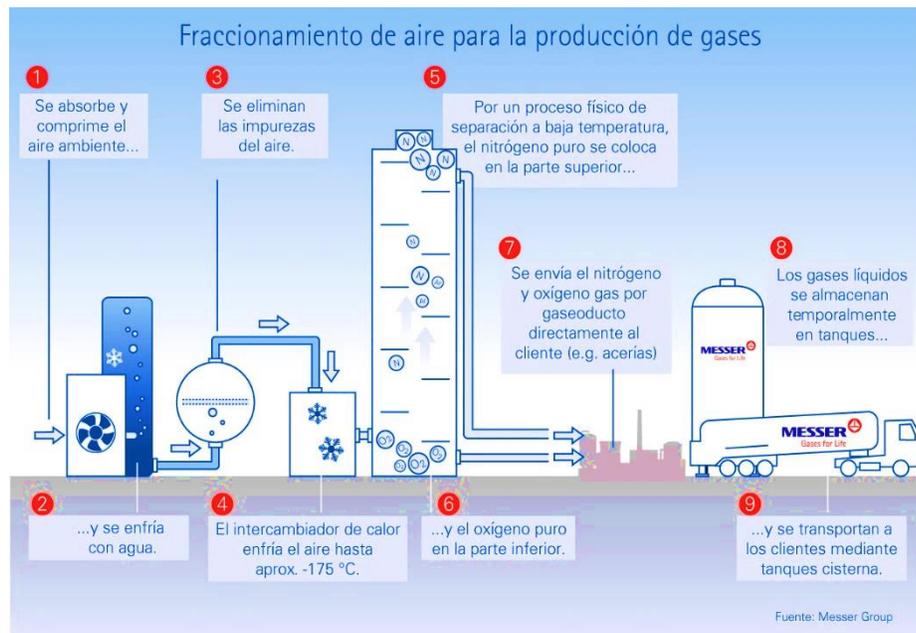
Aplicaciones

- ✓ Industria química
- ✓ Soldaduras
- ✓ Aire para respirar
- ✓ Seguridad y gases inerte
- ✓ Cristales, cerámicas, otros minerales
- ✓ Gases medicinales
- ✓ Industria de semiconductores
- ✓ Tratamiento de aguas

Distribución

- ✓ Gasoductos
- ✓ Transporte pesado (camión, tren, barco). (Wikipedia, 2019)

Figura. 2.6. Organización de la Producción



Fuente: (Messer, 2019)

2.5.2. Los Gases Industriales y sus Diferentes Aplicaciones

Los gases industriales se obtienen del aire a través de un proceso de separación y se utilizan principalmente en procesos industriales.

A pesar de tratarse de **un producto fundamental para llevar a cabo ininidad de procesos esenciales** presentes en todo el mundo durante todo el día, existe un gran desconocimiento general sobre su importancia y sus diferentes aplicaciones.

Los gases industriales **se obtienen del aire a través de un proceso de separación** y se utilizan principalmente en procesos industriales.

Pero **no solo son esenciales para un sinfín de procesos industriales** como se ha comentado anteriormente, también **tienen una gran relevancia en el comercio, la ciencia, la medicina y la investigación**. Pueden ser tanto orgánicos como inorgánicos y pueden presentarse en diferentes formas y ser comprimidos en estado líquido y sólido.

2.6. METODOLOGÍA

2.6.1. Rational Unified Process (Rup)

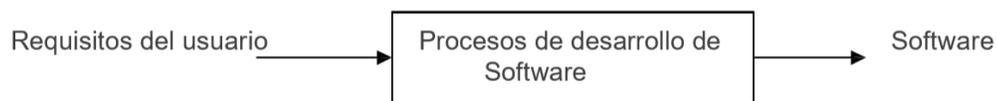
La metodología **Rational Unificado o RUP (Rational Unified Process)** es un proceso de desarrollo de software, junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Disponible en: (Wikipedia, Proceso Unificado de Rational, 2020)

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP): es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Es un proceso que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, en diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Disponible en: (Ecured, 2019)

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. (Jacobson, 2000, pág. 4)

Figura 2.7. Proceso de Desarrollo de Software



Fuente: (Jacobson, 2000, pág. 4)

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. De hecho, UML, es una parte esencial del Proceso Unificado se resumen en tres características fundamentales: (Jacobson, 2000, pág. 4)

a) Dirigido por Casos de Uso

Un sistema software ve la luz para dar servicios a sus usuarios. Por tanto construir un sistema con éxito debemos conocer lo que sus futuros usuarios necesitan y desean. El termino usuario no solo hace referencia a usuarios humanos sino a otros sistemas. En este sentido, el termino usuario representa a alguien o algo que interactúa con el sistema. Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante.

Los casos de uso representan requisitos funcionales. Todos los casos de uso juntos constituyen el modelo de casos de uso, el cual describe la funcionalidad del sistema. Puede decirse que es una especificación funcional que contesta a la pregunta: ¿Que debe hacer el sistema? (Jacobson, 2000, pág. 5)

b) Centrado en la Arquitectura

El papel de la arquitectura de software es parecido al papel que juega la arquitectura en la construcción de edificios. El edificio se contempla desde varios puntos de vista: estructura, servicios, conducción de calefacción, fontanería, electricidad, etc. Esto permite a un constructor ver una imagen completa antes de que comience la construcción. Análogamente, la arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción.

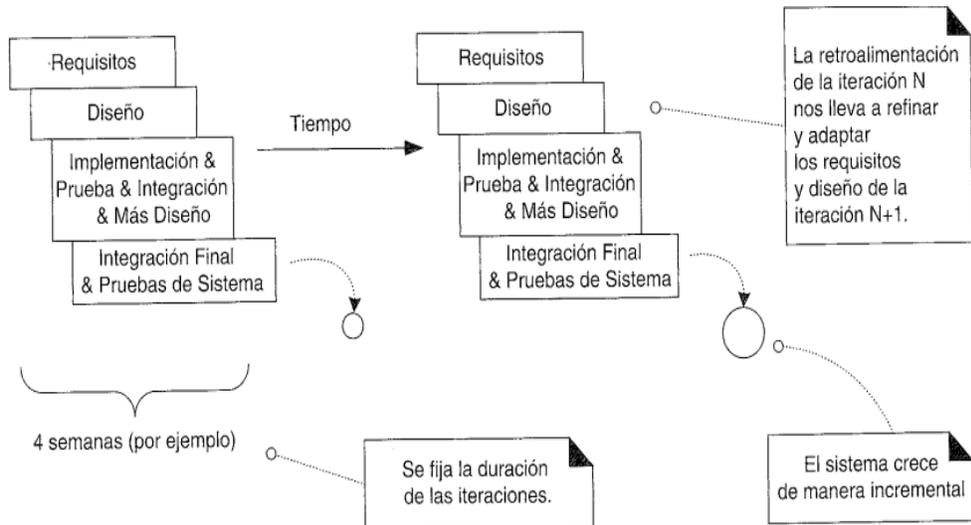
El concepto de arquitectura de software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura surge de las necesidades de la empresa, como las perciben los usuarios y los inversores, y se refleja en los casos de uso. Sin embargo, también se ve influida por muchos factores, como la plataforma en la que tiene que funcionar el software (arquitectura, hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos para comunicaciones de red), los bloques de construcción reutilizables de que se dispone. (Jacobson, 2000, pág. 6)

c) Iterativo E Incremental

Jacobson en su libro "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", explica que el desarrollo de un producto de software comercial supone un gran esfuerzo que puede durar entre varios meses hasta posiblemente un año o más.

Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementará en una iteración en dos factores. En primer lugar. La iteración trata un grupo de casos de uso juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas se construyen sobre los artefactos de desarrollo tal como quedaron en la última iteración. Comienzan con los casos y continúan a través del trabajo de desarrollo subsiguiente análisis, diseño, implementación y prueba, que termina convirtiéndose en un código ejecutable los casos de uso que se desarrollan en la iteración. (Jacobson, 2000, pág. 7)

Figura 2.8. Desarrollo iterativo e incremental

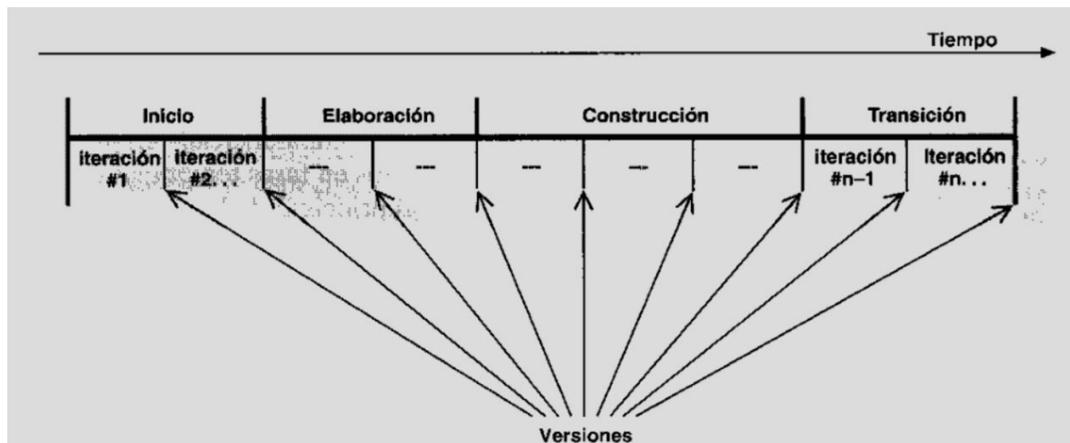


Fuente: (Craig, 2003, pág. 15)

2.6.2. Ciclo de Vida del Proceso Unificado

El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo constituye con una versión del producto para los clientes. Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se subdivide a su vez en iteraciones. (Jacobson, 2000, pág. 8)

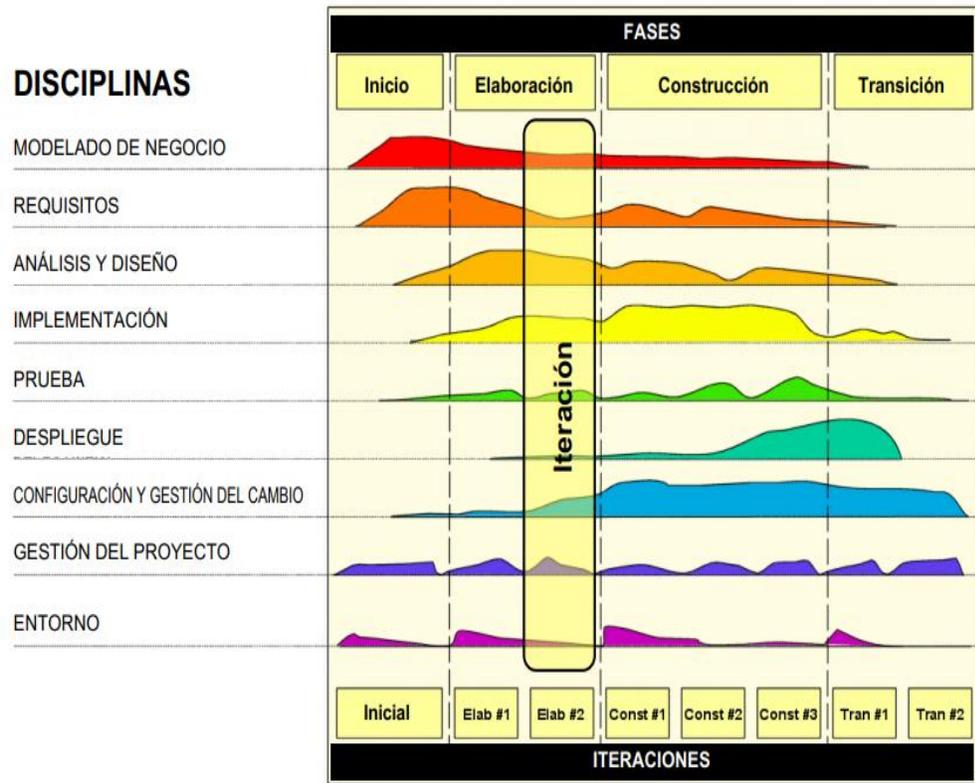
Figura 2.9. Desarrollo iterativo e incremental



Fuente: (Jacobson, 2000, pág. 8)

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo, a su vez, se divide en cuatro fases.

Figura 2.10. Fases e Iteraciones Rup



Fuente: (Jacobson, 2000, pág. 11)

2.6.3. Fases del Desarrollo del Software

Se divide en 4 procesos, y son los siguientes:

2.6.3.1. Fase de Inicio

Durante la fase de inicio, se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis del negocio para el producto. (Jacobson, 2000, pág. 11)

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

- Documento Visión y Especificación de Requerimientos.

2.6.3.2. Fase de elaboración

Durante la fase de elaboración, se especifica en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. La relación entre la arquitectura del sistema y el propio sistema es primordial. La arquitectura se expresa en forma de vistas arquitectónicas de modelo de casos de uso, del modelo de análisis, del modelo de diseño, del modelo de implementación y modelo despliegue. (Jacobson, 2000, pág. 11)

En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

- Diagramas de caso de uso.

2.6.3.3. Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se crea el producto. En esta fase, la línea base de arquitectura crece hasta convertirse en el esqueleto completo. La descripción evoluciona hasta convertirse en producto preparado para ser entregado a la comunidad de usuarios. (Jacobson, 2000, pág. 12)

La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones.

- Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

Vista Lógica:

- Diagrama de clases
- Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere)

Vista de Implementación:

- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de estados
- Diagrama de Colaboración

Vista Conceptual:

- Modelo de dominio

Vista Física:

- Mapa de comportamiento a nivel de hardware

2.6.3.4. Fase de Transición

La fase de transición cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión beta. Esta versión beta un número reducido de usuarios con experiencia prueba del producto e informa de defectos y deficiencias. Los desarrollares corrigen los problemas e incorporan algunas mejoras sugeridas en una versión general dirigida a la totalidad de la comunidad de usuarios. La fase de transición conlleva actividades como la fabricación, formación del cliente, el proporcionar una línea de ayuda y asistencia, y la corrección de los defectos que se encuentre tras la entrega. (Jacobson, 2000, pág. 11)

La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, etc.

2.6.4. Disciplina de desarrollo de RUP

Determina las etapas a realizar durante el proyecto de creación del software.

- **Ingeniería o modelado del negocio:** Analizar y entender las necesidades del negocio para el cual se está desarrollando el software.
- **Requisitos:** Proveer una base para estimar los costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- **Análisis y diseño:** Trasladar los requisitos analizados anteriormente a un sistema automatizado y desarrollar una arquitectura para el sistema.
- **Implementación:** Crear software que se ajuste a la arquitectura diseñada y que tenga el comportamiento deseado.
- **Pruebas:** Asegurarse de que el comportamiento requerido es correcto y que todo lo solicitado está presente.
- **Despliegue:** Producir distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

2.6.5. Disciplina de soporte RUP

Determina la documentación que es necesaria realizar durante el proyecto.

- **Configuración y administración del cambio:** Guardar todas las versiones del proyecto.
- **Administración del proyecto:** Administrar los horarios y recursos que se deben de emplear.
- **Ambiente:** Administrar el ambiente de desarrollo del software.
- **Distribución:** Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto.

2.6.6. Elementos del RUP

- **Actividades:** Procesos que se han de realizar en cada etapa/iteración.
- **Trabajadores:** Personas involucradas en cada actividad del proyecto.
- **Artefactos:** Herramientas empleadas para el desarrollo del proyecto. Puede ser un documento, un modelo, un elemento del modelo. (Wikipedia, Proceso Unificado de Rational, 2020)

2.6.7. Flujo de Trabajo de RUP

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales, los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como flujos de apoyo.

Modelo del Negocio: Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

Requerimiento: Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.

Análisis y Diseño: Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.

Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.

Prueba (Testeo): Busca los defectos a los largos del ciclo de vida.

Instalación o despliegue: Produce reléase del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

Administración de configuración y cambios: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.

Ambiente: Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización. Disponible en: (Ecured, 2019)

2.6.8. Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimientos sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse en todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. Está pensado para ser utilizados en herramientas interactivas de modelado visual que tenga generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo interactivo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos. (Jacobson, 2000, pág. 3)

2.7. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

2.7.1. Bibliográfico

Expone las fuentes documentales teóricas y metodológicas utilizadas en el estudio y cumple con las normas internacionales/estandarizadas de manejo y citación de referencias bibliográficas. Una revisión bibliográfica exhaustiva, imparcial, representativa y actualizada, realizada a partir de estrategias de búsqueda bien conformadas en las bases de datos apropiadas y con criterios objetivos para la valoración y selección de los trabajos que se emplearán en la elaboración de uno nuevo, es una condición esencial y garantía previa de la calidad de sus resultados. (Behar, 2008, pág. 81)

2.8. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

2.8.1. Cuestionario

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que mida. Y básicamente, podemos hablar de dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuestas que han sido delimitadas. (Behar, 2008, pág. 63)

Figura 2.11. Técnicas de Investigación



Fuente: (Slider Player, 2019)

2.9. HERRAMIENTAS

2.9.1. Lenguajes de Programación

El lenguaje de programación es el entorno donde se escribe una serie de instrucciones para que el hardware del ordenador efectúe cualquier operación. Esas instrucciones deben estar entonces dentro de una serie de reglas que define el lenguaje. Los lenguajes informáticos no están lejos de ser incluso tan estrictos como las normas cuando se habla otro idioma, cada uno tiene sus parámetros de uso y de escritura. (Zapata, 2006, pág. 15)

2.9.1.1. JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado, es orientado a objetos. JAVASCRIPT, es un lenguaje de scripting orientado a objetos, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador Web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas. (Eguíluz, Introducción a Javascript, 2009, pág. 5)

2.9.2. Gestores de Bases de Datos

Definimos un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD, también llamado DBMS (Data Base Management System) como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, y un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos.

2.9.2.1. Postgresql

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto, publicado bajo la licencia PostgreSQL, similar a la BSD o la MIT.

Disponible en: (Wikipedia, 2019)

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado. (Molina, 2017, pág. 12)

2.9.3. Servidores

Un servidor, como la misma palabra indica, es un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que les suministran a estos, todo tipo de información. Disponible en: (Padlet, 2019)

2.9.3.1. Nodejs

Node.js es una plataforma construida encima del entorno de ejecución JavaScript de Chrome para fácilmente construir rápidas, escalables aplicaciones de red. Node.js usa un modelo de E/S no bloqueante dirigido por eventos que lo hace ligero y eficiente, perfecto para aplicaciones data-intensive en tiempo real. (Muñoz, 2013, pág. 9)

Node.js es un programa de escritorio que, principalmente, está escrito en C++ (y JavaScript) pero permite escribir aplicaciones utilizando como lenguaje JavaScript. Con el soporte de múltiples librerías proporciona una gran variedad de apoyos para la creación de diferentes tipos de aplicaciones, desde aplicaciones de línea de comando, REST API hasta servidores Web, pero uno de sus usos más efectivos es todo lo relacionado con RTC (Real Time Communication). (Morales, 2017, pág. 3)

NodeJS es básicamente un entorno de ejecución JavaScript del lado del servidor. Sin embargo, el producto base de Node definitivamente *No* es como Apache o Tomcat. Esos servidores básicamente son productos para servidor listos para instalar y que están listos para implementar aplicaciones instantáneamente. Disponible en: (Blancarte, 2019)

2.9.4. Framework

2.9.4.1. Vuejs

Vue es un **framework progresivo** para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros *frameworks* monolíticos, Vue está diseñado desde el inicio para ser adoptado incrementalmente. La biblioteca principal se enfoca solo en la capa de la vista, y es muy simple de utilizar e integrar con otros proyectos o bibliotecas existentes. Disponible en: (Vuejs, 2019)

Es un Framework progresivo, es decir, es un Framework que sirve para consumir interfaz del usuario. (Webinars, 2019)

Vuejs es un Framework progresivo de Javascript para el Frontend, esto quiere decir que su objetivo principal es crear aplicaciones web que se ejecutan dentro del navegador usando JavaScript. (Fastweb, 2019)

2.9.5. Librerías

2.9.5.1. Axios

Axios js es una librería de JavaScript construida con el objetivo de gestionar la programación asíncrona con promesas. JQuery es la librería de JavaScript de referencia a nivel de manipulación del árbol DOM. Pero su nivel de abstracción es básico, simplifica el manejo de DOM y gestiona las peticiones Ajax. Disponible en: (Java, 2019)

Se trata de una librería JavaScript capaz de ejecutarse tanto en el navegador como en NodeJS, que facilita todo tipo de operaciones como cliente HTTP. Con Axios puedes realizar solicitudes contra un servidor, completamente configurables, y recibir la respuesta de una manera sencilla de procesar. (Desarrolloweb, 2019)

2.9.5.2. Express

Express, es un “framework de desarrollo de aplicaciones web minimalista y flexible para Node.js”. Construido encima de Connect, establece una fina capa de software que enriquece de manera sencilla, elegante y transparente las características que exponía el módulo HTTP, abstrayendo de él detalles muy concretos, simplificándolos y ampliando el rango de características manejables del protocolo HTTP al desarrollador. (Muñoz, 2013, pág. 127)

Express es el framework web más popular de Node, y es la librería subyacente para un gran número de otros frameworks web de Node populares. (Developer, 2019)

Express es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles. (Express, 2019)

2.9.6. Análisis y Diseño

2.9.6.1. Start UML

StarUML es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture), que en un principio era un producto comercial y que hace cerca de un año pasó de ser un proyecto comercial (anteriormente llamado plastic) a uno de licencia abierta GNU/GPL. (Google, 2019)

StarUML es una herramienta UML de MKLab. El software fue licenciado bajo una versión modificada de GNU GPL hasta 2014, cuando se lanzó una versión 2.0.0 reescrita para pruebas beta bajo una licencia patentada. (Wikipedia, 2019)

2.9.7. Modelado de Datos

2.9.7.1. Navicat

Navicat es un administrador gráfico de base de datos y un software de desarrollo producido por PremiumSoft CyberTech Ltd. para MySQL, MariaDB, Oracle, SQLite, PostgreSQL y Microsoft SQL Server. Cuenta con un Explorador como interfaz gráfica de usuario soportando múltiples conexiones para bases de datos locales y remotas. (Wikipedia, 2019)

2.9.8. Desarrollo

2.9.8.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity). (VisualStudio, 2019)

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. (Wikipedia, 2019)

2.9.9. Otras herramientas

2.9.9.1. CSS

Hojas de estilo en cascada, es la tecnología desarrollada para crear sitios web dinámicos con PHP. CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. (Pérez, 2007, pág. 5)

2.9.9.2. Bootstrap

Es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end. (Wikipedia, 2019)

2.10. MÉTRICAS DE CALIDAD

El termino de calidad según Presman en el libro Ingeniería de Software, se define como: “Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan.”

1. Un proceso eficaz de software establece la infraestructura que da apoyo a cualquier esfuerzo de elaboración de un producto de software de alta calidad. Los aspectos de administración del proceso generan las verificaciones y equilibrios que ayudan a evitar que el proyecto caiga en el caos, contribuyente clave de la mala calidad.

2. Un producto útil entrega contenido, funciones y características que el usuario final desea; sin embargo, de igual importancia es que entrega estos activos en forma confiable y libre de errores. Un producto útil siempre satisface los requerimientos establecidos en forma explícita por los participantes.

3. Al agregar valor para el productor y para el usuario de un producto, el software de alta calidad proporciona beneficios a la organización que lo produce y a la comunidad de usuarios finales. La comunidad de usuarios obtiene valor agregado porque la aplicación provee una capacidad útil en forma tal que agiliza algún proceso de negocios. (Pressman, p. 341-342)

2.10.1. Factores de Calidad de McCall

McCall, Richards y Walters [McC77] proponen una clasificación útil de los factores que afectan la calidad del software. Éstos se ilustran y se centran en tres aspectos importantes del producto de software: sus características operativas, su capacidad de ser modificado y su adaptabilidad a nuevos ambientes. (Pressman, 2010, p.342)

Figura 2.12. Factores de calidad de McCall



Fuente: (Pressman, 2010, p.342)

En relación con los factores hacen las descripciones siguientes:

Corrección. Grado en el que un programa satisface sus especificaciones y en el que cumple con los objetivos de la misión del cliente.

Confiabilidad. Grado en el que se espera que un programa cumpla con su función y con la precisión requerida.

Eficiencia. Cantidad de recursos de cómputo y de código requeridos por un programa para llevar a cabo su función.

Integridad. Grado en el que es posible controlar el acceso de personas no autorizadas al software o a los datos.

Usabilidad. Esfuerzo que se requiere para aprender, operar, preparar las entradas e interpretar las salidas de un programa.

Facilidad de recibir mantenimiento. Esfuerzo requerido para detectar y corregir un error en un programa (ésta es una definición muy limitada).

Flexibilidad. Esfuerzo necesario para modificar un programa que ya opera.

Susceptibilidad de someterse a pruebas. Esfuerzo que se requiere para probar un programa a fin de garantizar que realiza la función que se pretende.

Portabilidad. Esfuerzo que se necesita para transferir el programa de un ambiente de sistema de hardware o software a otro.

Reusabilidad. Grado en el que un programa (o partes de uno) pueden volverse a utilizar en otras aplicaciones (se relaciona con el empaque y el alcance de las funciones que lleva a cabo el programa).

Interoperabilidad. Esfuerzo requerido para acoplar un sistema con otro.

2.10.2. Factores de la Calidad ISO 9126

El estándar ISO 9126 se desarrolló con la intención de identificar los atributos clave del software de cómputo. Este sistema identifica seis atributos clave de la calidad:

Funcionalidad. Grado en el que el software satisface las necesidades planteadas según las establecen los atributos siguientes: adaptabilidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.

Confiabilidad. Cantidad de tiempo que el software se encuentra disponible para su uso, según lo indican los siguientes atributos: madurez, tolerancia a fallas y recuperación.

Usabilidad. Grado en el que el software es fácil de usar, según lo indican los siguientes subatributos: entendible, aprendible y operable.

Eficiencia. Grado en el que el software emplea óptimamente los recursos del sistema, según lo indican los subatributos siguientes: comportamiento del tiempo y de los recursos.

Facilidad de recibir mantenimiento. Facilidad con la que pueden efectuarse reparaciones al software, según lo indican los atributos que siguen: analizable, cambiable, estable, susceptible de someterse a pruebas.

Portabilidad. Facilidad con la que el software puede llevarse de un ambiente a otro según lo indican los siguientes atributos: adaptable, instalable, conformidad y sustituible.

Igual que otros factores de la calidad del software estudiados en las subsecciones anteriores, los factores ISO 9126 no necesariamente conducen a una medición directa. Sin embargo, proporcionan una base útil para hacer mediciones indirectas y una lista de comprobación excelente para evaluar la calidad del sistema. (Pressman, 2010, p.343)

Figura 2.13. ISO 9126



Fuente: (Modelos de calidad , 2019)

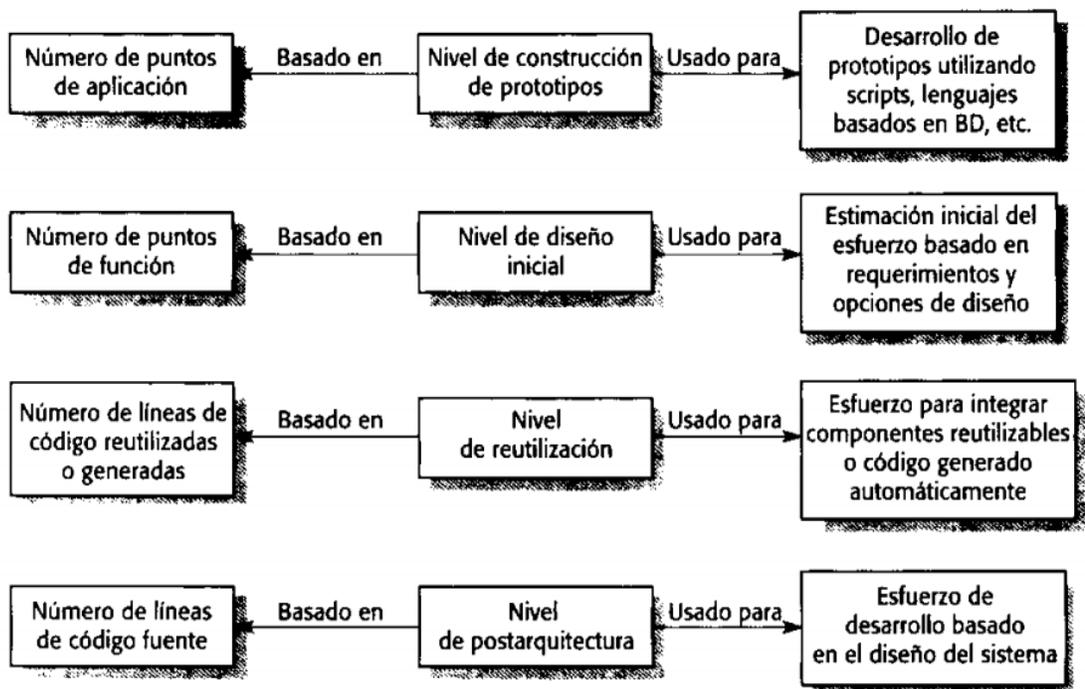
2.11. COSTOS

2.11.1. COCOMO (Modelo Constructivo de Costos)

El Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado por B. W. Boehm a finales de los 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall, 1981). COCOMO es una jerarquía de modelos de estimación de costes software que incluye submodelos básico, intermedio y detallado.

COCOMO II es un modelo que permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo software. Está asociado a los ciclos de vida modernos. COCOMO II apunta hacia los proyectos software de los 90 y de la primera década del 2000, y continuará evolucionando durante los próximos años. (Somerville, 2005, pág. 572)

Figura 2.14. Niveles de COCOMO



Fuente: (Somerville, 2005, pág. 573)

Modelo Básico: Este modelo trata de estimar, de una manera rápida y más o menos burda, la mayoría de proyectos pequeños y medianos. Se consideran tres modos de desarrollo en este modelo: orgánico, semiencajado y empotrado.

Modo orgánico: En este modo, un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía de unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles de líneas (medio). Se utilizan dos ecuaciones para determinar el esfuerzo del personal y el tiempo de desarrollo.

Modo Empotrado En este modo, el proyecto tiene unas fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con el procesador y la interface hardware. Las estimaciones de tiempo y coste se basan en las mismas ecuaciones que en el modo orgánico, pero con diferentes constantes.

Modo Semiencajado. Es un modo intermedio entre los dos anteriores. Dependiendo del problema, el grupo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.

Modelo Intermedio. En este modelo se introducen 15 atributos de coste para tener en cuenta el entorno de trabajo. Estos atributos se utilizan para ajustar el coste nominal del proyecto al entorno real, incrementando la precisión de la estimación.

Tabla 2.1: Estimación de costos de Software

PROYECTO DE SOFTWARE	A	B	C	D
ORGANICO	2.4	1.05	2.5	0.38
SEMIACOPLADO	3	1.12	2.5	0.35
EMPOTRADO	3.6	1.20	2.5	0.32

Fuente: (Pressman, 2002, p. 60)

2.11.2. Costo del Proyecto en Software y Hardware

Los costos de proyecto e los recursos necesarios como herramientas (software y hardware), que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente se refiere a elementos tangibles (medibles).

A continuación un resumen de costo en bolivianos de software y hardware

Tabla 2.2. Recursos de Software

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	COSTOS
1	Análisis y Diseño del Sistema (modelado del sistema)	Start UML	477.-
1	Modelado y consulta de la base de datos	Navicat	442.-
1	Desarrollo	Visual Studio Code	892.-
1	Gestor de Base de Datos	PostgreSQL	415.-
1	Cronograma de Actividades	Microsoft Project 2019	1.335.-
1	Documentación del Proyecto	Microsoft Office 2019 (Word, Excel, Power Point, Visio).	3.799.-
1	Plataforma/Sistema Operativo	Windows	1.490.-
COSTO TOTAL DEL PROYECTO			7.597.-

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 2.3. Recursos de Hardware

CANTIDAD	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	COSTOS
1	Tarjeta Madre		3.950.-
1	Procesador	2.8 GHz. como mínimo o Memoria RAM: 4 Gb. como mínimo	561.90.-
1	RAM	Memoria RAM: DDR de 512 Mb. (Recomendada de 1 Gb.)	280.-
1	Tarjeta de Vídeo	Tarjeta de Red: 10/100 Mbps	241.-
1	Disco Duro	Disco Duro: 80 Gb.	1850.-
1	Monitor	Monitor: LCD de 15"	890.-
1	Teclado		256.04.-
1	Mouse		83.04.-
1	Impresoras	Impresora tipo Matricial marca Epson.	2138.-
COSTO TOTAL DEL PROYECTO			10249.98.-

Fuente: (Elaboración propia)

CAPÍTULO III

3. MARCO APLICATIVO

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describirá el desarrollo del sistema, se explicará en detalle los aspectos relacionados con la funcionalidad, de acuerdo a la organización que existe en el área de planta de producción de la Empresa 3H Industriales. Esta etapa del proceso se enfoca en las reglas del negocio y las necesidades de soporte de información especificando los procedimientos de trabajo, plataforma y la tecnología con la que se implementara el sistema.

El análisis y diseño del " SISTEMA PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN DE GAS INDUSTRIAL ", hace uso de los instrumentos métodos y técnicas descritas en el capítulo anterior "Marco teórico" brindando a la Empresa el soporte administrativo para la toma de decisiones en cuanto al control de la planta de producción.

Posteriormente se detallará los procesos del nuevo sistema con el análisis y diseño que sigue las fases de la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), mediante diagramas representándose todos los esquemas de un sistema de software de acuerdo los modelos descritos por RUP.

El proceso de desarrollo pretende cumplir todos los requerimientos, de tal forma que el diseño del sistema se desarrolle bajo los estándares de calidad de software, finalmente realizar el mantenimiento del mismo en base a una metodología y herramientas necesarias para cumplir con los objetivos trazados.

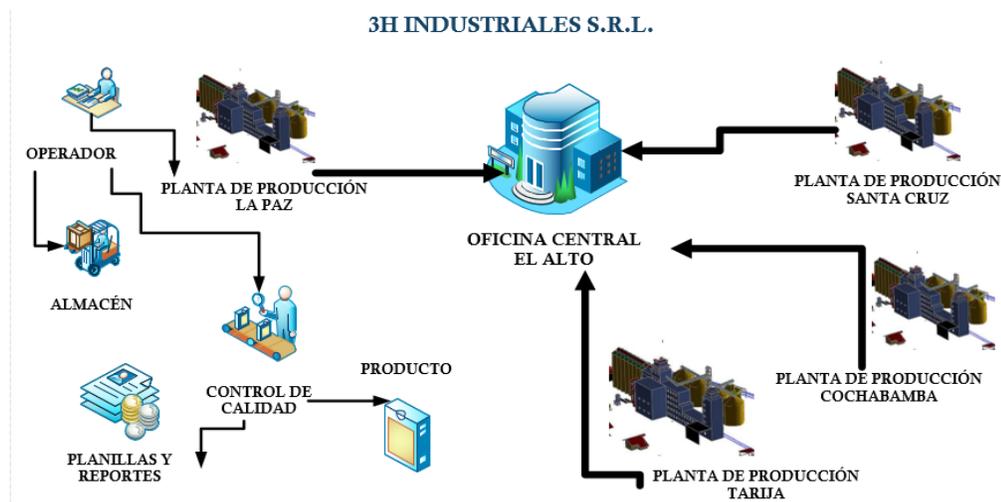
3.2. SITUACIÓN ACTUAL

El área de producción está a cargo del Jefe de Producción, que tiene al mando a los operadores, los mismos que se encargan de controlar y registrar la producción de gas industrial mediante planillas de producción, clasificar todos los movimientos de almacén, como los productos existentes o faltantes en la planta, recepción de

insumos, controlar las maquinarias existentes en la planta. Asimismo, verificar el control de calidad del producto terminado y por último enviar los reportes de calidad a los clientes, todos estos procesos se realizan manualmente, lo que representa un esfuerzo por parte de los operadores de esta área.

3H INDUSTRIALES S.R.L., es una empresa de producción de gases para la industria en general y aplicaciones en el sector de la salud, tienen amplia experiencia en la producción estos gases especializados. Asimismo, esta empresa está organizada jerárquicamente, toda la información esta centralizada en la Ciudad de La Paz. (Ver Anexo A, Organigrama Institucional)

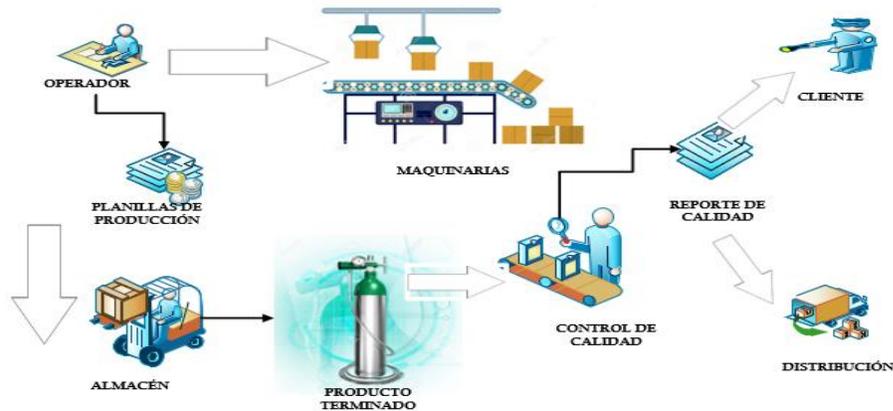
Figura 3.1. Esquema de la Empresa 3h Industriales S.R.L.



Fuente: (Elaboración propia)

La descripción de la figura detalla que los procesos de producción y operación son los mismos en las demás sucursales de los demás departamentos, sin embargo, en esta ocasión nuestro caso de estudio aplica la planta de producción de la ciudad de La Paz, a continuación, se muestra el diagrama más detallado de la planta:

Figura 3.2. Esquema del Proceso de la Planta de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

En la figura indica que en el área de proceso de producción los operadores, dan un seguimiento a las maquinarias, los cuales hacen todo se lleve al almacén de productos terminados (Ver Anexo B, Gases), este producto pasa por control de calidad, emitiéndose un reporte de calidad, que va directamente al cliente y al área de distribución.

Con este proceso se generan mucha información indicadores que son de interés general para la empresa y el área de producción.

3.3. DESARROLLO DEL SISTEMA – METODOLOGÍA RACIONAL UNIFIED PROCESS

Las siglas RUP en ingles significa Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational) es un producto del proceso de desarrollo de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos. Además junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Es una metodología cuyo fin es entregar un producto de software. Se estructura todos los procesos y se mide la eficiencia de la organización.

3.3.1. FASE DE INICIO

Esta fase de inicio es desarrollar el análisis del negocio hasta el punto necesario para justificar la puesta en marcha del proyecto. Durante el proceso de esta fase, se mostrará el modelado de negocio y los requerimientos del sistema, donde se comenzará a la construcción conociendo el enfoque de la edificación hacia la implementación del sistema, realizando mejoras en los procesos originales.

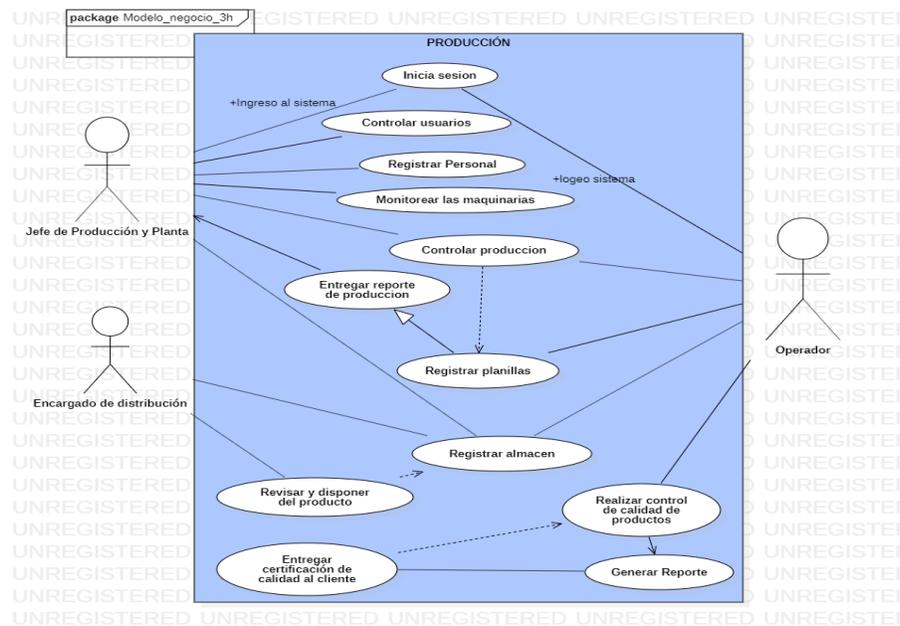
3.3.1.1. MODELO DE NEGOCIO

El modelado de negocio es un proceso para comprender todos los elementos que representan en una empresa, la estructura, la funcionalidad, la lógica del negocio y las que los componen. Para comprender se basan en dos tipos de diagrama tales como: el modelo de uso de negocio, modelos de dominio y los modelos del objeto de negocio.

3.3.1.1.1. MODELADO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO

En el diagrama de casos de uso se observa las tareas que realiza el personal de producción.

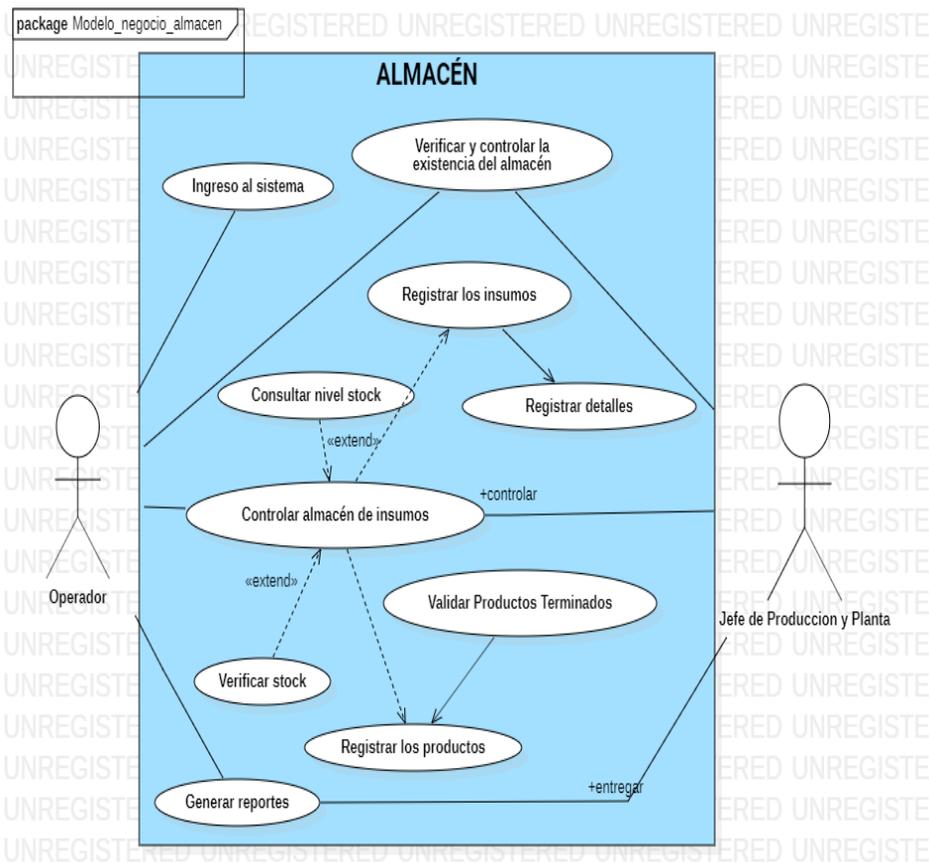
Figura 3.3. Modelado de Casos de Uso del Negocio



Fuente: (Elaboración propia)

El encargado de que la planta de producción tenga buenos rendimientos, es el Jefe de Gerencia y Planta de Producción, que controlar a los operadores de planta en el registro de las planillas de producción, monitoreo de maquinarias de producción, verificando los detalles de almacén, realizan el control de calidad del producto terminado de producción, a su vez se generan los reportes de calidad para su posterior entrega al cliente por medio del encargado de distribución y logística.

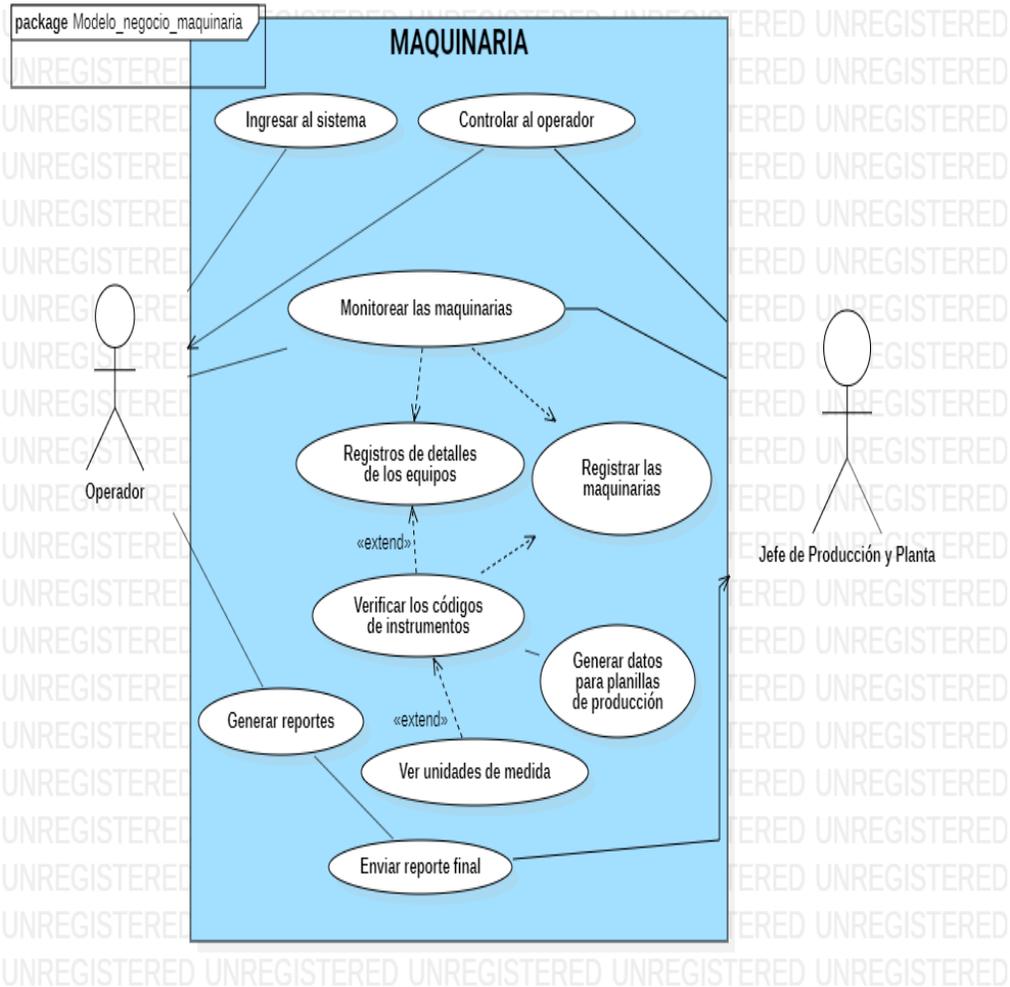
Figura 3.4. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Almacenes



Fuente: (Elaboración propia)

El encargado de almacén en este caso es el operador de planta, que realiza el control del almacén, las tareas que realiza es elaborar reportes, registra detalles de los insumos utilizados para producción, también realiza el registro de productos terminados que entran en el Almacén y por último elabora una lista detallada de los insumos y productos que están en almacén. El Jefe de Producción y Producción realiza y monitorea todos los movimientos que se realizan en el almacén.

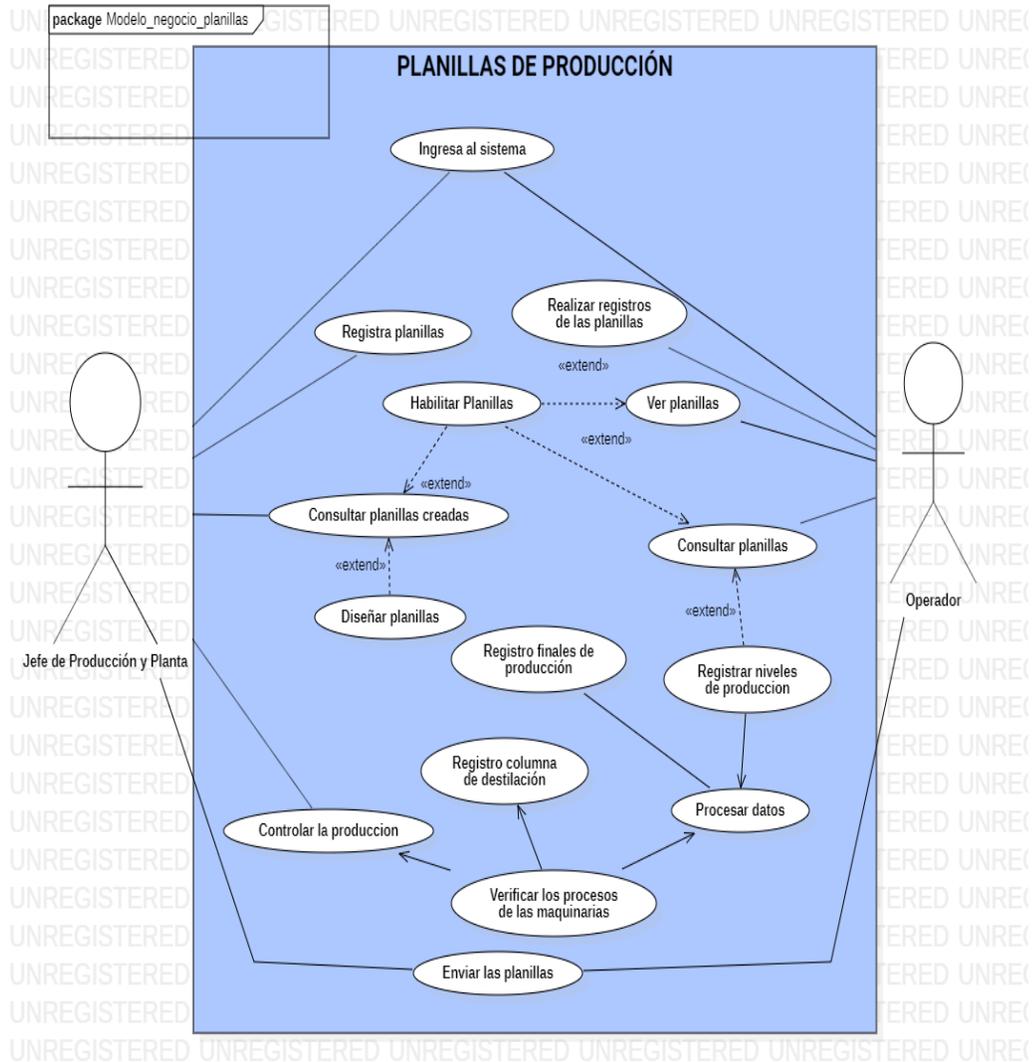
Figura 3.5. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

El Jefe de la Planta de Producción, monitorea a sus operadores, que lleva a cabo el control de las maquinarias y equipos existentes en la planta de las maquinarias de producción, verificando los detalles, a su vez se generan los reportes generales de todas las maquinarias de producción para su posterior entrega al Jefe de Producción, su vez con los detalles de las maquinarias se crean los instrumentos que son los códigos pertenecientes a cada maquinaria con el cual se generan las planillas de producción.

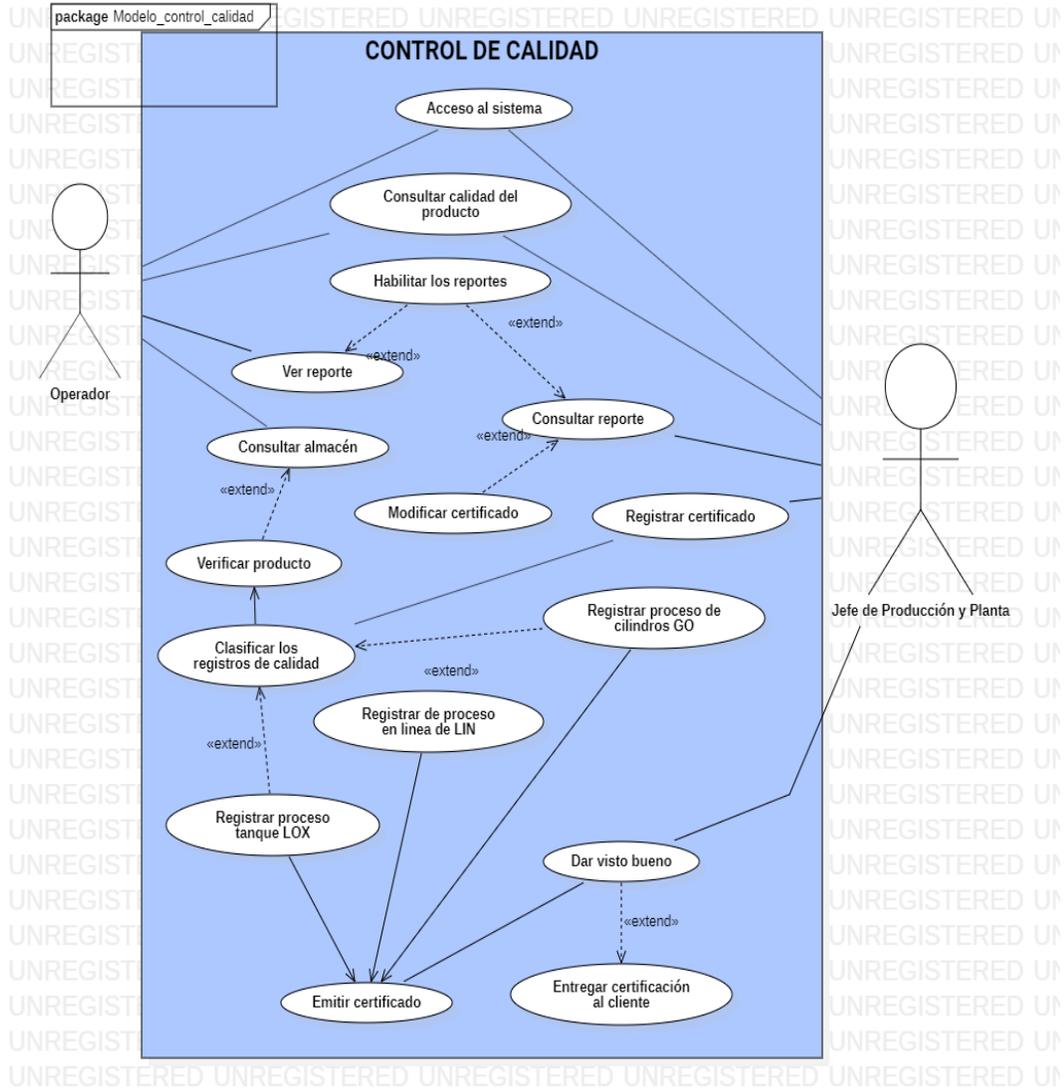
Figura 3.6. Modelo de Casos de Uso del Negocio de: Control de Producción por Planillas



Fuente: (Elaboración propia)

El Jefe de Producción y Planta, elabora las planillas, de acuerdo a los procesos que realizan las maquinarias y equipos existente en la planta, para que el operador pueda registrar y procesar en las planillas de producción como los niveles de producción en general, registro de planillas de columna de destilación entre otros, con el fin de poder controlar el trabajo y flujo de información, para posterior enviar un informe general de planillas al mencionado Jefe de Producción y Planta.

Figura 3.7. Modelo de Casos de Uso del Negocio: de Control de Calidad



Fuente: (Elaboración propia)

El operador de planta realiza el control de calidad del producto terminado del almacén, este verifica el producto para posterior realizar el análisis de calidad, mientras el Jefe de Producción y Planta se encarga de habilitar los reportes que son los certificados de calidad, donde el operador debe registrar a detalles los análisis de calidad de los productos, para su posterior el visto bueno de la calidad del producto, entregando un informe al cliente, por medio del encargado de logística y distribución.

3.3.1.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL MODELO DE NEGOCIO

La descripción de los actores en términos generales son los usuarios del sistema los cuales van a interactuar, procesar información del sistema para coordinar las tareas o necesidades. De acuerdo al modelo de los casos de uso del negocio, se muestran a los actores principales que son indispensables para el sistema:

Tabla 3.1. Actores del Negocio

ACTORES	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="315 659 704 743">JEFE DE PRODUCCIÓN Y PLANTA</p> 	<p data-bbox="748 659 1240 695">Administra al personal que trabaja.</p> <p data-bbox="748 716 1403 800">Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta</p> <p data-bbox="748 821 1403 905">Diseñar, coordinar y supervisar planes de producción.</p> <p data-bbox="748 926 1393 961">Presentar reportes de tiempos de producción.</p> <p data-bbox="748 982 1247 1018">Controlar los procesos productivos.</p>
<p data-bbox="418 1043 602 1079">OPERADOR</p> 	<p data-bbox="748 1043 1403 1127">Participar directamente en el proceso de producción.</p> <p data-bbox="748 1148 1370 1184">Registrar planillas y reportes de producción.</p> <p data-bbox="748 1205 1403 1289">Verificar que el proceso de calidad en la producción sea el adecuado.</p>
<p data-bbox="380 1320 639 1404">ENCARGADO DE DISTRIBUCIÓN</p> 	<p data-bbox="748 1320 1214 1356">Revisar el producto del almacén.</p> <p data-bbox="748 1377 1393 1413">Revisar el certificado de calidad del producto.</p> <p data-bbox="748 1434 1219 1467">Es el intermediario con el cliente.</p>

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL MODELO DE NEGOCIO

A continuación se mostrará los principales casos de uso identificados de acuerdo al modelo de negocio y los requisitos funcionales del sistema.

Tabla 3.2. Descripción del Actor: Jefe de Producción

ACTOR	JEFE DE PRODUCCIÓN
TIPO	Primario
CASO DE USO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controlar la totalidad de producción general de la planta. ✓ Registra a los operadores. ✓ Controla los recursos de la planta de la producción. ✓ Elabora las planillas de producción. ✓ Verificar el almacén. ✓ Realiza el control de calidad. ✓ Emite todos los reportes y planillas.
DESCRIPCIÓN	Representa a la persona quien es el Jefe encargado de controlar y dar seguimiento a la producción en general, mediante a las planillas y reportes de producción, a su vez gestionar el control de calidad de los productos.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.3. Descripción del Actor: Operador

ACTOR	OPERADOR
TIPO	Primario
CASO DE USO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresa al sistema. ✓ Registra las planillas de producción. ✓ Verifica la maquinaria de producción. ✓ Controla almacén. ✓ Registra el control de calidad de los productos. ✓ Envía las planillas y reportes.
DESCRIPCIÓN	Representa a la persona quien controla a la producción, mediante a las planillas, reportes de producción, y certificación de calidad del producto.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.4. Descripción del Actor: Encargado de Distribución

ACTOR	ENCARGADO DE DISTRIBUCIÓN
TIPO	Secundario
CASO DE USO	<ul style="list-style-type: none">✓ Revisar la existencia del producto del almacén.✓ Verifica la calidad del producto.✓ Recibe un certificado de calidad del producto.
DESCRIPCIÓN	Realiza la revisión si hay producto disponible en almacén, en algunas ocasiones revisa la calidad del producto y recibe el producto con un certificado de calidad

Fuente: (Elaboración propia)

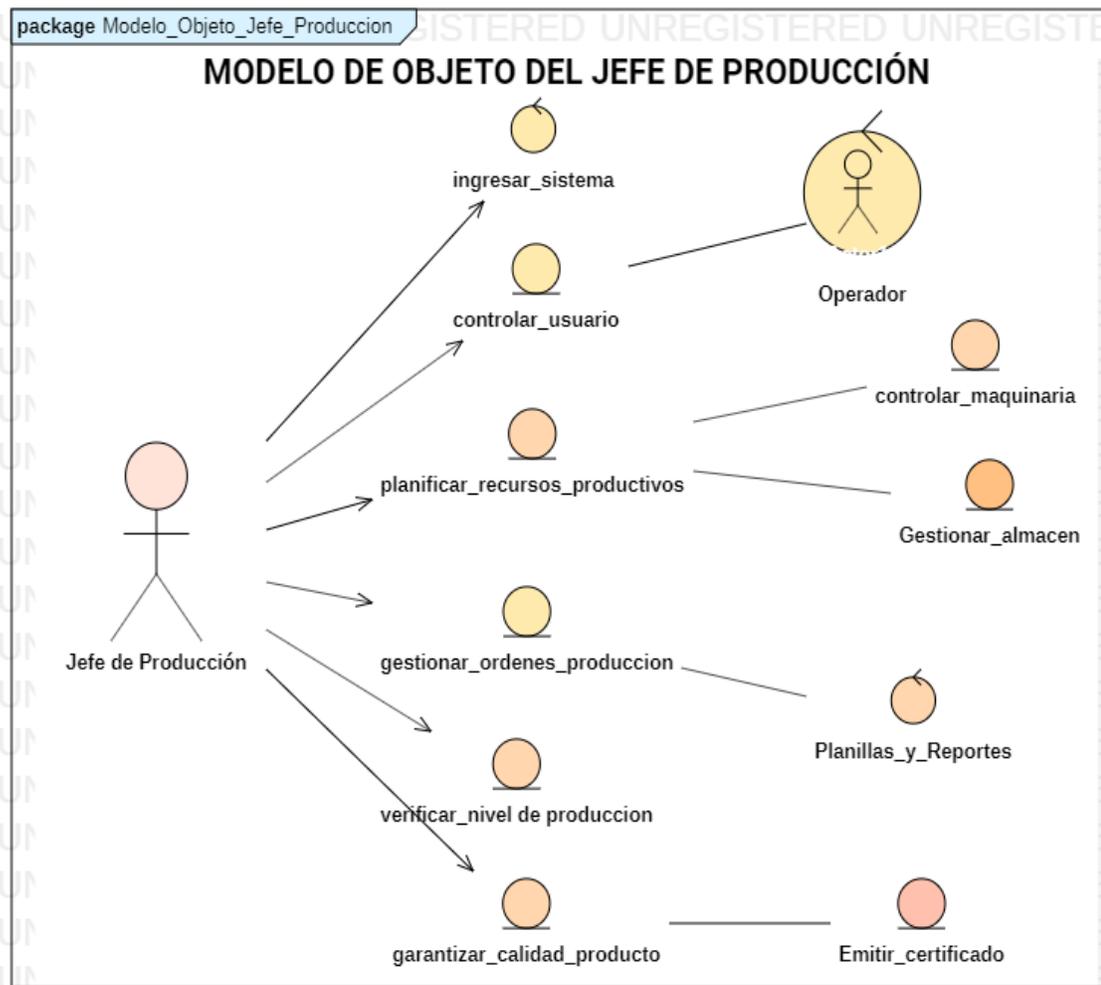
3.3.1.2. MODELO DE OBJETOS DE NEGOCIO

Un objeto de negocio es un objeto que tiene un conjunto de atributos y valores, operaciones y relaciones con otros objetos de negocio. Los objetos de negocio contienen datos de negocio y conforman el comportamiento del negocio.

En los siguientes diagramas de objetos se observa el comportamiento que existe en el área de producción.

Jefe de Producción. Es la persona encargado de la Gerencia de la planta de producción, que asignar tareas a los operadores con la elaboración y entrega de planillas de producción, informes de los almacenes y maquinarias, reporte del control de calidad del producto que es el gas industrial.

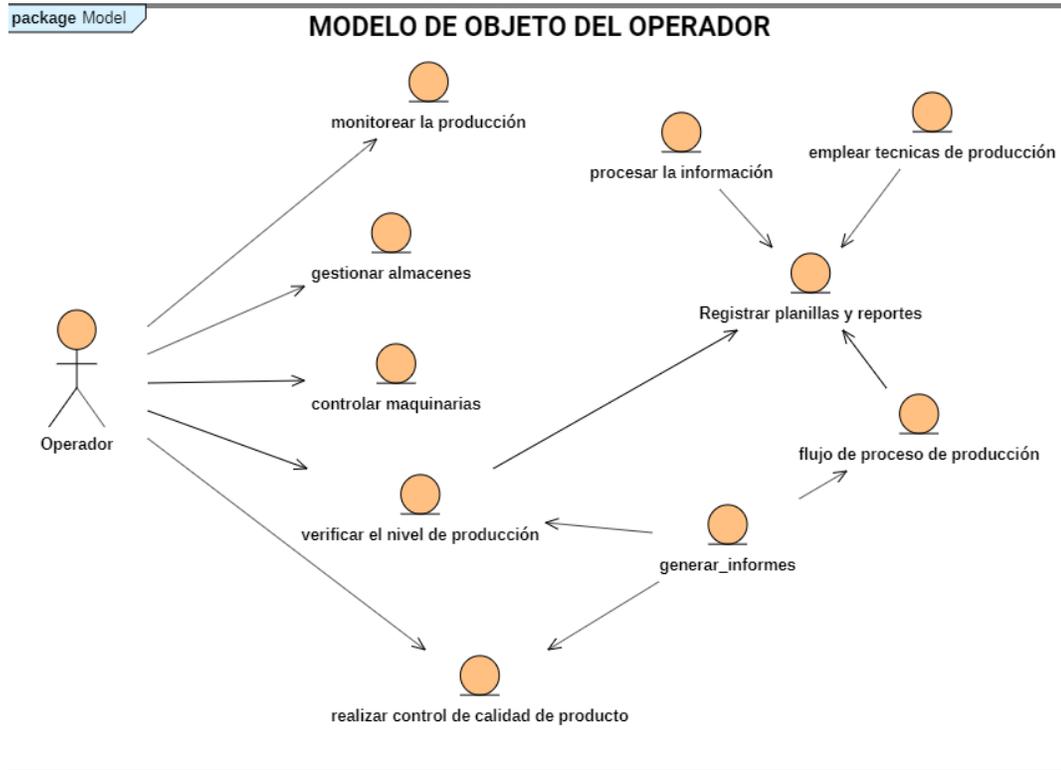
Figura 3.8. Modelo de Objeto de Negocio: Jefe de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

Operador. Pertenece al grupo de empleados en el área de producción, encargados de registrar detalle a detalle la producción, cada hora durante las 24 horas, a su vez es el encargado del almacén de insumos y/o repuestos de las maquinarias de producción y de los productos terminados.

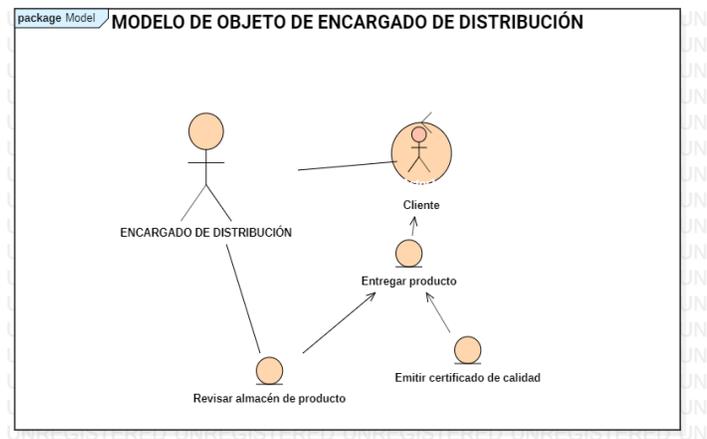
Figura 3.9. Modelo de Objeto de Negocio: Operador



Fuente: (Elaboración propia)

Encargado de Distribución - Cliente. Representa a la persona que se encarga de solicitar y entregar el producto al cliente que adquieren dicho producto.

Figura 3.10. Modelo de Objeto de Negocio: Encargado de Distribución – Cliente



Fuente: (Elaboración propia).

DOCUMENTO VISIÓN

El propósito de este documento es recoger, analizar y definir las necesidades de alto nivel y las características del sistema. Estos documentos están centrados en la funcionalidad requerida por los participantes en el proyecto y los usuarios finales. (Ver Anexo C, Documento Visión y D, Documento Glosario)

Detalles importantes del documento visión a continuación:

Tabla 3.5. Sentencia que define el problema

El problema de:	<ul style="list-style-type: none">• El flujo de la información de la planta de producción es manual.• No hay un seguimiento eficiente del total de la producción.• Existe retardación en disponer información de stock de insumos y cantidad existente de producto terminado.• Llevar un control apropiado de los resultados totales de la producción.• No hay detalles específicos de la información, de los equipos y maquinarias en la planta de producción.• La gestión de control de calidad del producto, no es adecuada al momento de registrar la certificación de calidad del producto.• No existe un sistema de control automatizado para controlar adecuadamente la producción.
------------------------	--

Afecta a:	Jefe de Producción y Mantenimiento. Operadores de planta. Encargado de Distribución.
El impacto asociado es:	Almacenar toda la información y documentación con datos de los registros de forma ordenada, como almacenes, planillas de producción, reporte de control de calidad, y que dicha información este en tiempo real y actualizado, ya que físicamente se tiene una demora muy grande.
Una solución adecuada sería:	Desarrollar un sistema que pueda dar un buen seguimiento y control de la información de la planta de producción de la empresa.

Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 3.6. Sentencia que define la posición del producto

Para	Jefe de Producción. Operadores de planta. Encargado de distribución.
Quienes	Controlan las diferentes actividades con reportes de planillas para gestionar de producción, almacén de productos e insumos, maquinarias de producción, calidad del producto.
El nombre del producto	Es una herramienta software.
Que	Almacenará toda la información de las maquinarias de producción, almacenes, planillas de producción y el control de calidad de los productos.

No como	El sistema actual.
Nuestro producto	Permite el buen control y seguimiento de las actividades en la planta de producción, proporcionando el acceso sencillo en tiempo real y actualizado de toda la información, que se tienen almacenadas en la base de datos.

Fuente: (Elaboración propia).

DESCRIPCIÓN DE STAKEHOLDERS (PARTICIPANTES EN EL PROYECTO) Y USUARIOS

Tabla 3.7. Resumen de Stakeholders

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Remberto Flores Soliz Macario Flores Soliz Jaime Flores Soliz	Gerente General, Gerencia de Producción (Jefe de Planta y Jefe de Mantenimiento)	El stakeholder realiza: Representa a todos los usuarios posibles del sistema. Seguimiento del desarrollo del proyecto. Aprueba requisitos y funcionalidades

Fuente: (Elaboración propia).

RUP define a los stakeholders como representantes de la institución, quienes son partícipes del proyecto, los cuales aprobarán el desempeño de los desarrolladores.

Tabla 3.8. Resumen de Usuarios

Nombre	Descripción	Stakeholders
ACT1: Jefe de Planta de Producción	Autoriza todos los pedidos, suministra el almacén, controla la producción mediante reporte de planillas, verifica la calidad del producto terminado.	Gerencia de Producción.

ACT 2: Operadores y/o encargado de distribución	Responsable y encargado de Registrar a detalles todas las planillas de producción, revisar el almacén de productos terminados.	Planta de Área de producción.
ACT3 externo: Cliente	Encargado directo que adquiere el producto final con una certificación de calidad.	Cliente.

Fuente: (Elaboración propia)

En el DOCUMENTO VISIÓN del proyecto tiene por objetivo, resumir los requerimientos enumerados, a continuación:

Tabla 3.9. Lista de Requerimientos de Alto Nivel

Número y nombre de la característica	Estado	Beneficio	Esfuerzo	Riesgo	Estabilidad	Asignación
5.1. Control de Usuarios.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: Si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.5.1. Registro de los operadores de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: Si	Útil	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.2. Control de maquinaria de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Útil	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.2.1. Manejo de los instrumentos y unidades de medida.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Útil	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.3. Control de almacén.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi

5.3.1. Stock de insumos de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.3.2. Monitoreo de productos terminados.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.4. Planillas de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.4.1. Registro de las planillas de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.5. Control de producción.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.5.1. Registro de producto final.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Útil	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.6. Control de calidad.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.6.1. Control de los tanques LOX	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.6.2. Control de los cilindros GO	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada. si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi

5.6.3. Control en línea LIN	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Importante	Alto	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.7. Reportes de control de calidad.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Importante	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi
5.7.1. Reporte final del control de calidad al cliente.	Propuesta: si Aprobada: si Incorporada: si	Útil	Medio	[A definir por el cliente]	[A definir por el cliente]	Nilda Chuquichambi

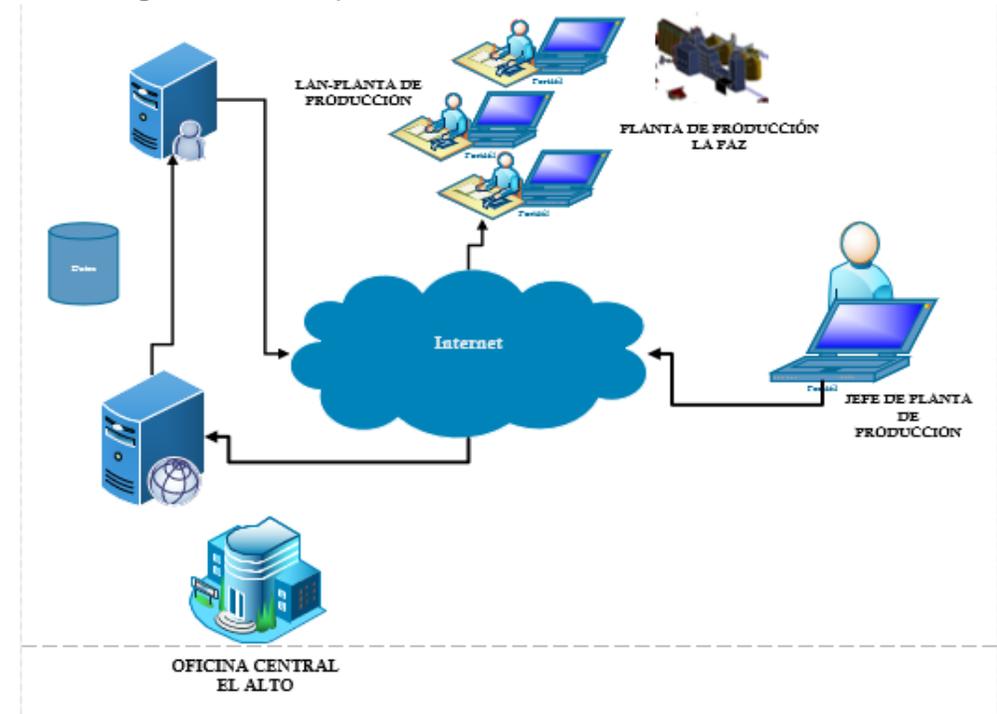
Fuente: (Elaboración propia)

En esta iteración preliminar verificamos la información que emitió la empresa y posteriormente presentarlos como requerimiento para poder desarrollar el sistema, para después proponer descripción final del sistema.

Con el PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE(Ver Anexo E), es una versión preparada para ser incluida en la propuesta a la empresa 3H Industriales S.R.L, para así poder controlar el seguimiento del proyecto.

De acuerdo al contexto del sistema, luego de haber sido comprendido, se va a plantear una buena arquitectura en cuestión de que el sistema sea capaz de soportar todas las funcionalidades, a continuación, se muestra la gráfica del sistema a desarrollar:

Figura 3.11. Arquitectura del Sistema a Desarrollar



Fuente: (Elaboración propia)

3.3.1.3. CAPTURA DE REQUISITOS

3.3.1.3.1. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA

Los requisitos funcionales del sistema se modelan en casos de uso, para cada caso de uso debe realizarse a detalle el flujo de sucesos. La metodología RUP especifica en un documento llamado ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO (Ver Anexo F), donde se va a detallar las funcionalidades de los casos de uso y describir los casos de uso en Diagrama de Estados.

Los módulos del sistema se mostrarán una a una en casos de uso y su funcionalidad.

A) DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO MÓDULO DE CONTROL DE USUARIOS Y PERSONAL

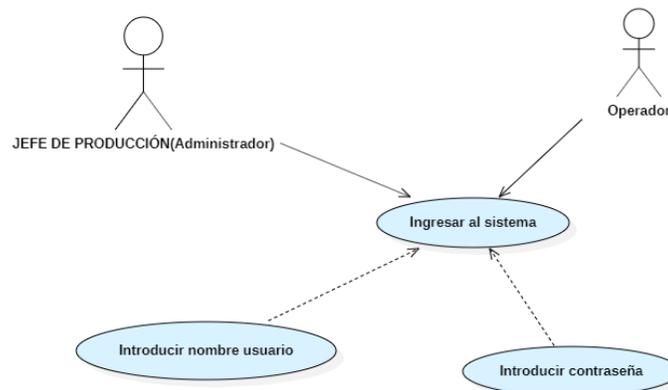
En esta parte se describen los diagramas de casos de uso de los diferentes módulos, estos nos van a proporcionar una guía para los flujos de trabajo y su descripción, desde el diseño hasta las pruebas. Con este diagrama se va a describir de forma clara y concisa de los procesos del sistema.

A continuación identificamos los siguientes casos de uso y actores.

CASOS DE USO: INGRESO AL SISTEMA

Este caso de uso indica que los usuarios que van a interactuar con el sistema, deben de ingresar con nombre de usuario y contraseña, a continuación se observa en la figura.

Figura 3.12. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso de *Ingresar al sistema*.

Tabla 3.10. Especificación de Caso de Uso de Ingreso al Sistema

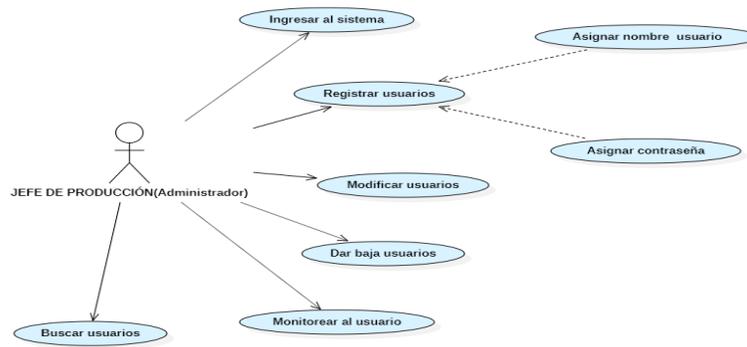
INGRESAR AL SISTEMA		
Permite que los usuarios Jefe de Producción es el usuario administrador y los operadores son los usuarios autorizados que deseen acceder al sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa datos en usuario y contraseña en la página principal. Presionar el botón Ingresar. 2. El sistema carga la pantalla del sistema interno de acuerdo al perfil. 3. Al ingreso a la pantalla habilita las opciones correspondientes.
	ALTERNATIVAS	El usuario solo podrá tener 3 veces las opciones de ingreso, por si ingresar sus datos erróneamente.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se cargue la página principal del sistema. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en la base de datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: CONTROL DE USUARIOS

Este caso de uso indica todas las operaciones que realizará el Jefe de Producción que es el usuario administrador que ingresa al sistema, realiza el registro, actualización y da de baja al usuario los usuarios, seguidamente asignar un nombre de usuario y contraseña a los usuarios que son los operadores que van a interactuar con el sistema.

Figura 3.13. Diagrama de Casos de Uso Control de Usuarios



Fuente: (Elaboración propia).

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso del *Control de Usuarios*.

Tabla 3.11. Especificación de Caso de Uso de Control de Usuario

CONTROL DE USUARIOS		
Permite al Jefe de Producción es el usuario administrador que puede realizar, en este módulo, podrá registrar, modificar, buscar y dar de baja a los usuarios.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de usuarios y después a Usuario. 3. En la parte de abajo debe registrar al usuario. 4. Modificar y actualizar un usuario o de lo contrario dar de baja al usuario. 5. Buscar a un usuario por su nombre. 6. Aceptar cuando realice el registro y modificación de datos del usuario.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desiste de registrar, actualizar y dar de baja al usuario, puede cancelar la acción.

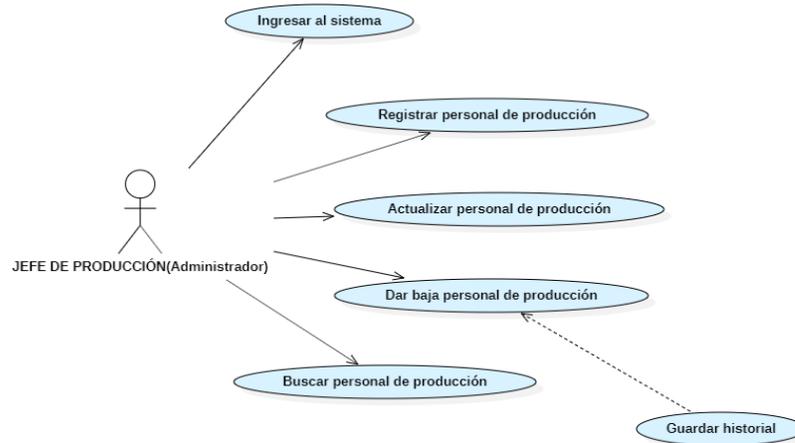
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario administrador ingrese correctamente al sistema. • Que existan los datos parametrizados deseados. • Seguidamente se verá un listado donde se podrá modificar y actualizar un usuario o de lo contrario dar de baja al usuario.
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los usuarios activos e inactivos. • Actualizar perfil de los usuarios.

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: CONTROL DE INFORMACIÓN DEL PERSONAL DE PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica todas las operaciones que realizara el Jefe de Producción que es el usuario administrador que ingresa al sistema, realiza el registro, actualización, búsqueda y da de baja al personal que trabaja en la planta de producción que son los operadores que van a interactuar con el sistema, a continuación se observa en la figura.

Figura 3.14. Diagrama de Casos de Uso Control de Información del Personal de Producción



Fuente: (Elaboración propia).

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso del *Control de Información del Personal de Producción*.

Tabla 3.12. Especificación de Caso de Uso de Control de Información del Personal de Producción

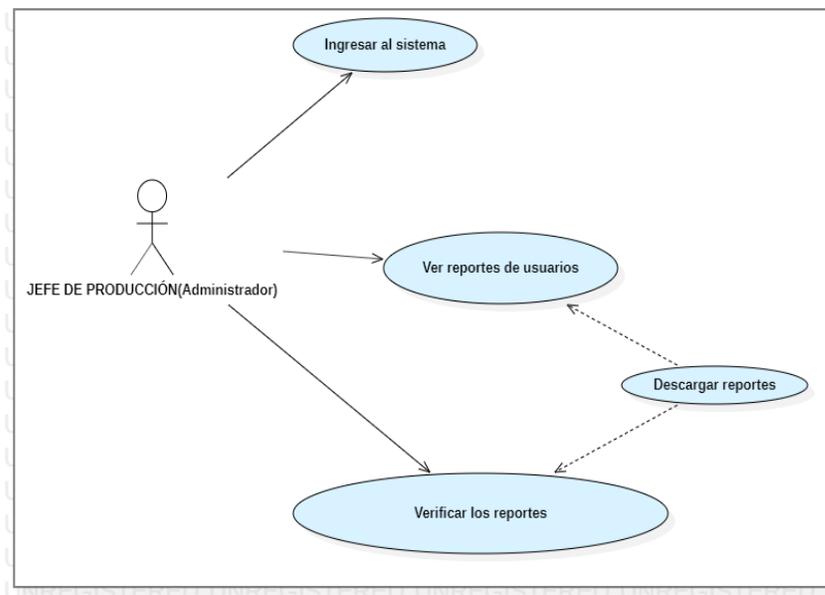
CONTROL DE INFORMACIÓN DEL PERSONAL DE PRODUCCIÓN		
Permite al Jefe de Producción es el usuario administrador en este módulo, podrá registrar, modificar, buscar y dar de baja a los operadores de la planta de producción.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de Administración de Usuario y después a Información. 3. En la parte de abajo debe registrar los datos personales del operador. 4. Modificar y actualizar los datos personales del operador. 5. Guardar datos personales del operador cuando ya no trabaje. 6. Buscar a un operador por su nombre. 7. Aceptar cuando realice el registro y modificación de datos del operador.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desiste de registrar, actualizar y guardar, puede cancelar la acción.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario administrador ingrese correctamente al sistema. • Que existan los datos parametrizados deseados. • Seguidamente se verá un listado donde se podrá modificar y actualizar los datos del operador. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los datos personales de los operadores. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: REPORTE DE USUARIOS

Este caso de uso indica todas las operaciones que realizará el Jefe de Producción que es el usuario administrador que ingresa al sistema, realiza el registro, actualización, búsqueda y da de baja al personal que trabaja en la planta de producción que son los operadores que van a interactuar con el sistema, a continuación se observa en la figura.

Figura 3.15. Diagrama de Casos de Uso de Reportes de Usuarios



Fuente: (Elaboración propia)

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso del *Reportes de los usuarios y personal de producción*.

Tabla 3.13. Especificación de Caso de Uso de Reportes

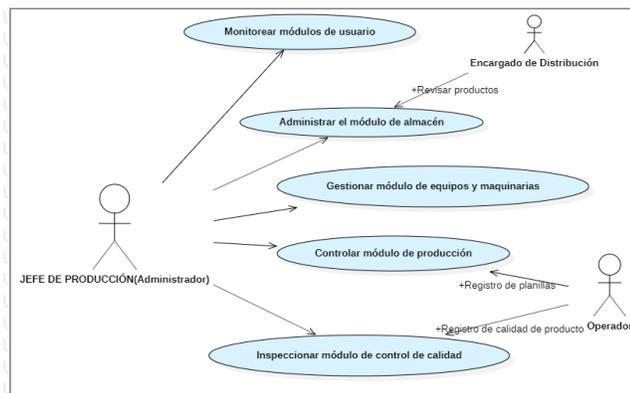
REPORTES DE USUARIO		
Permite al Jefe de Producción es el usuario administrador en este módulo, ver y descargar los reportes.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de Control de Usuario y después a Reportes de Usuario. 3. Se dispone de un listado de los usuarios en general, antes del listado presionar el botón Ver pdf. 4. Visualizar los reportes de usuarios y personal de producción. 5. Descargar los reportes de usuarios y personal de producción.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desea no ver los reportes, puede cancelar la acción, cerrando el reporte.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario administrador ingrese correctamente al sistema. • Que existan los datos deseados para ver los reportes. • Si presiona la opción descargar, el reporte se almacenará en un lugar de su sistema operativo. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los datos de los usuarios que son los operadores de la planta de producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: GESTIÓN DE MÓDULOS DEL SISTEMA

Este caso de uso explica el acceso a los módulos del sistema, a continuación se observa en la figura.

Figura 3.16. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Módulos



Fuente: (Elaboración propia)

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso del *Gestión de Módulos*.

Tabla 3.14. Especificación de Caso de Uso de Gestión de Módulos

GESTIÓN DE MÓDULOS DEL SISTEMA PARA LOS USUARIOS		
Permite que los usuarios como el Jefe de Producción es el usuario administrador y los operadores, encargado de distribución estos son los usuarios autorizados que van a acceder al sistema, se habilitaran los módulos autorizados del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la pantalla del sistema interno los módulos correspondientes.
	ALTERNATIVAS	El usuario puede ser autorizado para realizar las actividades de los módulos que controla el usuario administrador.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se cargue la página principal del sistema. • Que se habiliten los módulos del sistema correspondiente al ingresar al sistema. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener privilegios autorizados para acceder a los módulos del sistema. 	

Fuente: (Elaboración propia).

B) DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO MÓDULO DE CONTROL DE ALMACÉN DE PRODUCCIÓN.

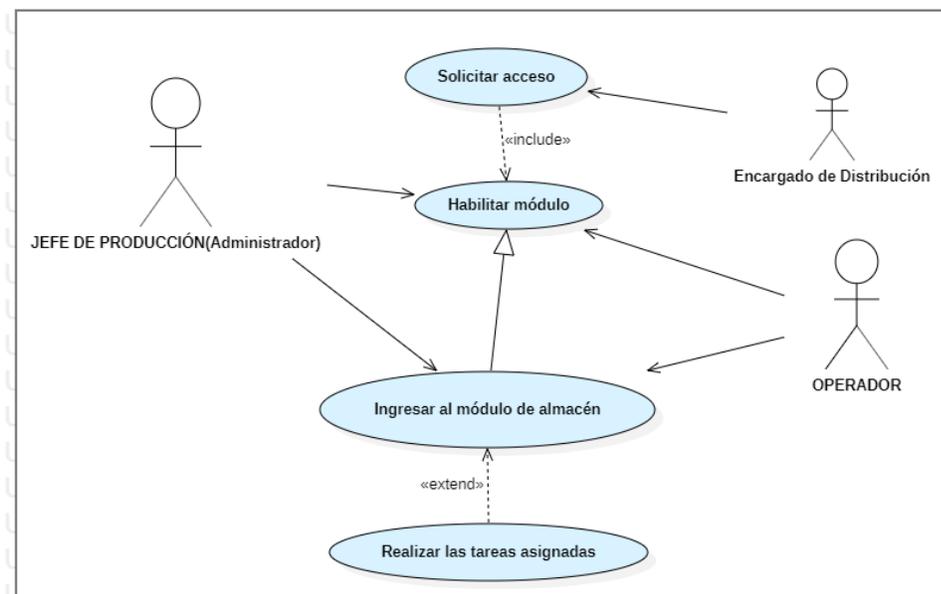
En esta parte se describen los diagramas de casos de uso del módulo de almacén, estos nos van a proporcionar un buen seguimiento para llevar a cabo las tareas correspondientes a los insumos y producto y su descripción, desde el diseño hasta las pruebas. Con este diagrama se va a describir de forma clara y concisa los procesos del sistema.

A continuación identificamos los siguientes casos de uso y actores.

CASOS DE USO: ACCESO AL MÓDULO ALMACÉN

Este caso de uso indica que se contará con el perfil de administrador que es el jefe de producción, el cual se encargará de autorizar al Operador y al Encargado de distribución, que acciones y tareas llevará a cabo en el módulo de Almacén del sistema.

Figura 3.17. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso de *Acceso al módulo de Almacén*.

Tabla 3.15. Especificación de Caso de Uso de Acceso al Módulo de Almacén

ACCESO AL MÓDULO DE ALMACÉN		
Permite que los usuarios Jefe de Producción es el usuario administrador y los operadores son los usuarios autorizados que deseen acceder al Módulo de Almacén del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador autoriza a los operadores y habilita el acceso al Módulo de Almacén. 2. Cada usuario ingresa al sistema. 3. El usuario va a presionar el botón Módulo de Almacén. 4. El sistema carga la pantalla del sistema interno con las opciones del módulo.
	ALTERNATIVAS	El usuario debe ser autorizado por el administrador del sistema para ingresar al Módulo de Almacén.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • El acceso a algunas opciones del módulo debe estar restringido. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado y autorizado para acceder e ingresar al módulo Almacén. 	

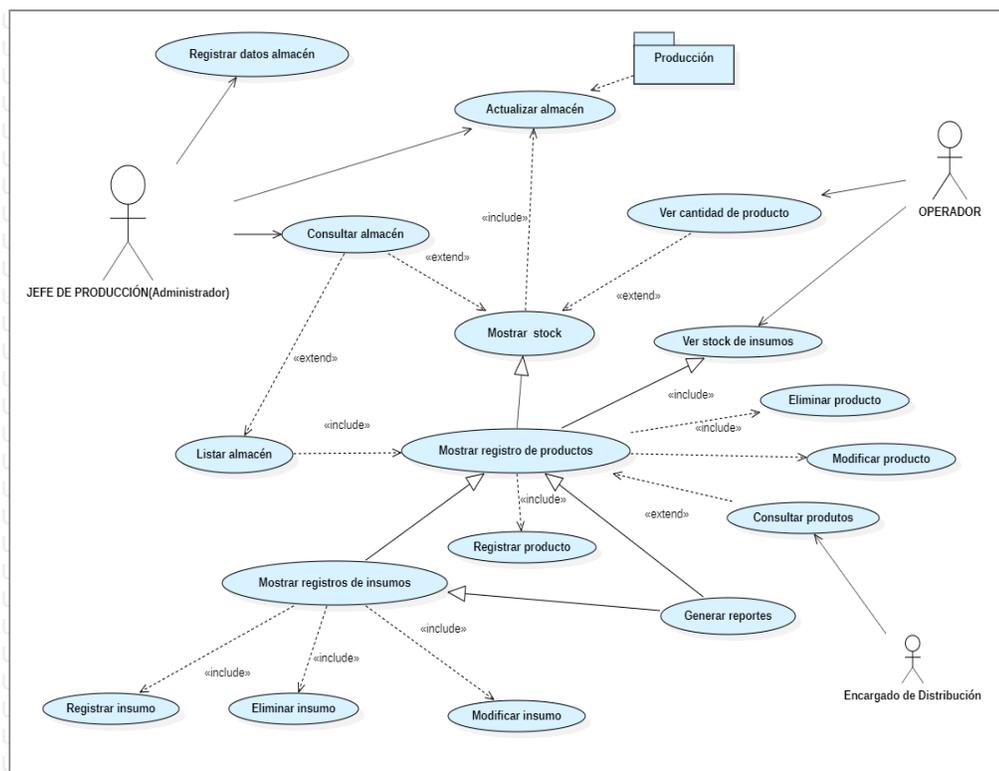
Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: CONTROL AL MÓDULO ALMACÉN

Este caso de uso indica que el administrador (Jefe de Producción), asignara tareas a los operadores y encargado de distribución, el primero se encargara de ingresar los nuevos insumos que llegan, también del reporte de insumos del almacén y

asimismo el control de productos del almacén en cual realizará el registro de productos terminados y el reporte de los mismos. El Operador contará con un interfaz de registro el cual tendrá formularios el cual permitirá el registro de insumos, la modificación de los mismo y generar los reportes de los insumos y productos. El encargado de distribución únicamente verificara la existencia de la cantidad de productos del almacén.

Figura 3.18. Diagrama de Casos de Uso Control de Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

Las siguientes tablas son un resumen de la especificación del caso de uso de *Control al Módulo de Almacén*.

Tabla 3.16. Especificación de Caso de Uso de Registro de Insumos del Almacén

REGISTRO DE ALMACÉN DE INSUMOS		
Este caso de uso indica todas las operaciones en los almacenes que se pueden realizar, registrar nuevos datos, modificarlos, aquí se registran todos los insumos con los que cuenta el Almacén, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador y el operador.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y el operador debe acceder al “Módulo de Almacén”. 2. Ir a la opción de “insumos”. 3. Al acceder se visualizará un listado de registro de insumos. 4. Dirigirse a la parte de abajo donde está el formulario de registro llamado “Registro de repuestos”. 5. Seleccionar correctamente el registro del insumo o materia prima. 6. Registrar la descripción del insumo. 7. Registrar las cantidades de los insumos. 8. Presionar “Guardar” el nuevo registro. 9. Actualizar el listado de los insumos 10. Seleccionar el registro del listado con el botón de editar. 11. Modificar el registro seleccionado. 12. Presionar el botón “Modificar”. 13. Guardar y actualizar la interfaz del listado de los insumos.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste la acción al registrar o modificar presionar el botón de “Cancelar”.

		2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario ingrese correctamente al sistema. • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Se debe presionar de manera correcta los botones de Guardar, Modificar y Cancelar. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Cada acción realizada se deben actualizar los datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.17. Especificación de Caso de Uso de Consultar Stock de Insumos del Almacén

CONSULTAR STOCK DE INSUMOS		
Este caso de uso indica que todos los insumos con los que cuenta el Almacén, deben ser verificados la cantidad existente.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador selecciona opción "Almacén de producción". 2. La pantalla muestra un listado de insumos con los datos respectivos. 3. Después del listado se visualiza la cantidad de insumos existentes del almacén. 4. Presionar la opción de "Cantidad". 5. Se mostrará como mensaje de alarma positivo que el stock de insumos suficientes materiales. 6. De lo contrario se mostrará una alarma negativa que existen pocos insumos del almacén.

	ALTERNATIVAS	1. Si no desea ver la cantidad de insumos, volver al módulo de inicio de almacén.
PRECONDICIONES		<ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un listado de datos registrados.
POST-CONDICIONES		<ul style="list-style-type: none"> • La acción realizada debe tener los datos actualizados de los insumos.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.18. Especificación de Caso de Uso de Registro de Producto Terminados del Almacén

REGISTRO DE ALMACÉN DE PRODUCTOS		
Este caso de uso indica todas las operaciones en los almacenes que se pueden realizar, registrar nuevos datos, modificarlos, aquí se registran todos los productos con los que cuenta el Almacén, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador y el operador.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y el operador debe acceder al "Módulo de Almacén". 2. Ir a la opción de "Productos terminados del almacén". 3. Al acceder se visualizará un listado de registro de los productos. 4. Dirigirse a la parte de abajo donde está el formulario de registro llamado "Registro de datos del producto". 5. La pantalla muestra una instancia emergente de registro de los productos con los datos respectivos. 6. Registrar la descripción del producto como el código, el tipo del producto y el nombre del producto.

		<ol style="list-style-type: none"> 7. Registrar las cantidades de pulgadas y la capacidad de cada uno de los productos. 8. Presionar "Guardar producto" el nuevo registro. 9. Actualizar el listado de los productos. 10. Seleccionar el registro con la opción "Modificar". 11. Modificar el registro seleccionado. 12. Presionar la opción "Modificar". 13. Guardar y actualizar la interfaz del listado de los productos.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste la acción al registrar o modificar presionar el botón de "Cancelar". 2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario ingrese correctamente al sistema. • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Se debe presionar de manera correcta los botones de Guardar, Modificar y Cancelar. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Cada acción realizada se deben actualizar los datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.19. Especificación de Caso de Uso de Existencia de Productos en el Almacén

CONSULTAR CANTIDAD DE PRODUCTOS		
Este caso de uso indica que todos los productos con los que cuenta el Almacén, deben ser verificados la cantidad existente.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador, operador y encargado de distribución selecciona opción “Almacén de producción”. 2. La pantalla muestra un listado de productos con los datos respectivos. 3. Después del listado se visualiza la cantidad de productos existentes del almacén. 4. Presionar la opción de “Ver” y se ve un listado de cada producto y su cantidad en almacén.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si no desea ver la cantidad de productos, volver al módulo de inicio de almacén.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionado la opción de “Ver” en la interfaz gráfica. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • La acción realizada debe tener los datos actualizados de los productos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.20. Especificación de Caso de Uso de Reportes de Almacén

REPORTES DE INSUMOS Y PRODUCTO DEL ALMACÉN		
Este caso de uso indica que todos los insumos y productos con los que cuenta el Almacén, deben ser mostrados en un reporte general de almacén.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de Control de Almacén y después a Lista de Insumos y Productos de Almacén. 3. Visualizar los reportes de insumos y productos de Almacén. 4. Descargar los reportes.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desea no ver los reportes, puede cancelar la acción, cerrando el reporte.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que existan los datos deseados para ver los reportes. • Si presiona la opción descargar, el reporte se almacenará en un lugar de su sistema operativo. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los datos actualizados del almacén. 	

Fuente: (Elaboración propia)

C) CASOS DE USO: CONTROL AL MÓDULO DE MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN

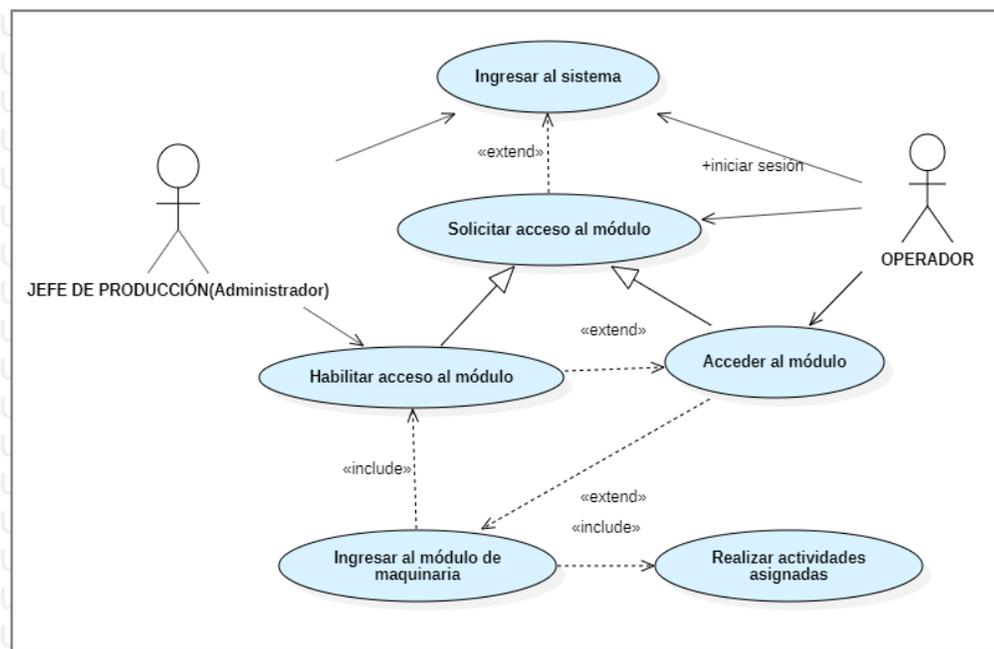
Este caso de uso indica que el administrador (Jefe de producción), el cual se encargara de ingresar los datos de los equipos y maquinarias que están en la planta de producción, así también el registro y los procesos correspondientes de los instrumentos que son los códigos que tienen las maquinarias y las unidades de medidas que registran las maquinarias. Para finalizar existirá un reporte para calificar el estado de todos los equipos de producción.

A continuación identificamos los siguientes casos de uso y actores.

CASOS DE USO: ACCESO AL MÓDULO MAQUINARIA

Este caso de uso indica que se contará con el perfil de administrador que es el Jefe de producción para el control de los equipos y maquinarias de producción, el cual se encargara de autorizar al Operador, que acciones y tareas llevara a cabo en el módulo de Control de Maquinaria de Producción en el sistema, asimismo el mismo usuario administrador puede realizar estas acciones.

Figura 3.19. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia).

Las siguientes tablas son un resumen de la especificación del caso de uso de *Control al Módulo de Maquinaria de Producción*.

Tabla 3.21. Especificación de Caso de Uso de Acceso Al Módulo de Maquinaria de Producción

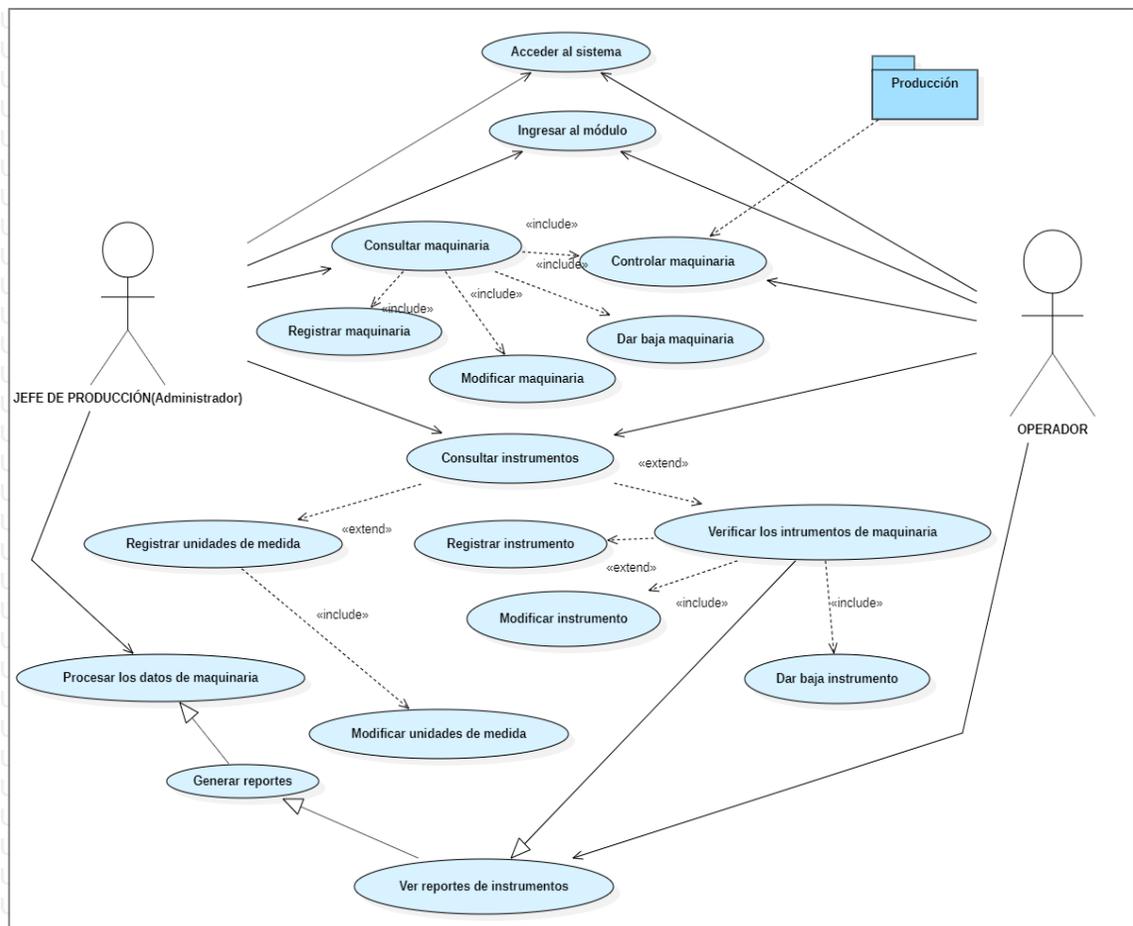
ACCESO AL MÓDULO DE MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		
Permite que los usuarios Jefe de Producción (usuario administrador) y los operadores son los usuarios autorizados que deseen acceder al Módulo de Maquinaria de Producción del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador autoriza a los operadores y habilita el acceso al Módulo de Maquinarias. 2. El usuario ingresa al sistema. 3. El usuario va a presionar el botón Módulo de Maquinarias. 4. El sistema carga la pantalla del sistema interno con las opciones del Módulo de Maquinarias. 5. El usuario realiza sus actividades asignadas por el Jefe de Producción.
	ALTERNATIVAS	El usuario debe ser autorizado por el administrador del sistema para ingresar al Módulo de Maquinarias.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado y autorizado para acceder e ingresar al módulo Maquinaria. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: CONTROL AL MÓDULO MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica que el administrador (Jefe de producción), el cual se encargará de ingresar los recursos productivos en este caso los equipos y maquinarias de producción que llegan, también del reporte de los mismos. Se contará con un perfil de operador el cual realizará el registro de todas las maquinarias existente en la planta de producción, a su vez registrara los códigos de las maquinarias que son los instrumentos de dicha maquinaria y también registrará las unidades de medida que tiene cada maquinaria. El Operador y el usuario administrador contará con interfaz de registro el cual tendrá formularios el cual permitirá el registro de equipos, reportes y calificar el estado de las maquinarias.

Figura 3.20. Diagrama de Casos de Uso Control de Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

Las siguientes tablas son un resumen de la especificación del caso de uso de *Control al Módulo de Maquinarias de Producción*.

Tabla 3.22. Especificación de Caso de Uso de Registro de Equipos y Las Maquinarias de Producción

REGISTRO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN		
Este caso de uso indica todos los procesos que se realizan en la planta de producción, tales como los equipos y maquinarias, para proceder a registrar, modificar todas estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador y el operador.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y operador selecciona el módulo “Maquinaria de Producción”. 2. El usuario selecciona opción “Maquinaria”. 3. Seguidamente en la pantalla muestra todos los registros de los equipos y maquinarias. 4. En la parte de abajo del formulario se registra los datos de las maquinarias. 5. Registrar nombre, tipo, capacidad y la descripción de la maquinaria. 6. El sistema verifica los datos ingresados en todos los campos correspondientes. 7. Presionar el botón “Guardar”. 8. Para modificar un registro vamos al listado donde están todos los registros de los equipos y maquinarias. 9. Seleccionar el registro de la maquinaria y el botón de editar.

		<p>10. Modificar los datos de la maquinaria con los datos requeridos.</p> <p>11. Actualizar el registro.</p> <p>12. Actualizar el listado de las maquinarias.</p> <p>13. Buscar un registro de las maquinarias</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar un registro debe presionar el botón de "Cancelar".</p> <p>2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario ingrese correctamente al sistema. • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Se debe presionar de manera correcta los botones de Guardar, Modificar y Cancelar. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Cada acción realizada se deben actualizar los datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.23. Especificación de Caso de Uso de Registro de los Instrumentos de las Maquinarias de Producción

REGISTRO DE LOS INSTRUMENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN		
<p>Este caso de uso indica todos los procesos que las maquinarias realizan en la planta de producción, en las cuales contienen instrumentos que son los códigos que miden los niveles de producción, por lo tanto se va registrar, modificar todas estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador y el operador.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y operador selecciona el módulo “Módulo de control de Maquinaria de Producción”. 2. El usuario selecciona opción “Instrumento de las maquinarias”. 3. Seguidamente en la pantalla muestra todos los registros de los instrumentos de maquinarias. 4. En la parte de abajo del formulario se registra los datos de las maquinarias. 5. En el formulario se registra los datos de los instrumentos de las maquinarias. 6. Se registra el código, nombre del instrumento. 7. Después se registra el rango inicial de cada instrumento. 8. Por último se selecciona de una lista desplegable los datos de la maquina y unidad de medida. 9. El sistema verifica los datos ingresados en todos los campos correspondientes.

		<ol style="list-style-type: none"> 10. Presionar el botón "Agregar instrumento". 11. Para modificar un registro vamos al listado donde están todos los registros de los instrumentos. 12. Seleccionar el registro de la Instrumentos y presionar el botón de edición. 13. Modificar los datos del instrumento de la maquinaria con los datos requeridos. 14. Actualizar el registro. 15. Actualizar el listado de las los instrumentos de las maquinarias. 16. Buscar un registro de los instrumentos de las maquinarias.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste de modificar un registro debe presionar el botón de "Cancelar". 2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario ingrese correctamente al sistema. • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Se debe presionar de manera correcta los botones de Guardar, Modificar y Cancelar. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Cada acción realizada se deben actualizar los datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.24. Especificación de Caso de Uso de Registro de las Unidades de Medidas de los Instrumentos de las Maquinarias De Producción

REGISTRO DE LAS UNIDADES DE MEDIDA DE LOS INSTRUMENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN		
<p>Este caso de uso indica todos los procesos que las maquinarias realizan en la planta de producción, en las cuales contienen instrumentos que miden los niveles de producción, los instrumentos están procesados por las unidades de medida, así que por lo tanto se va registrar, modificar y todas estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador y el operador.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y operador selecciona el módulo “Control Maquinaria de Producción”. 2. El usuario selecciona opción “Unidades de Medida”. 3. Seguidamente en la pantalla muestra todos los registros de las unidades de maquinarias. 4. En la parte de abajo del formulario se registra los datos de las maquinarias. Donde se registra los datos de las unidades de medida. 5. Se registra el nombre, la sigla y los rangos correspondientes. 6. El sistema verifica los datos ingresados en todos los campos correspondientes. 7. Presionar el botón de “Agregar unidad”. 8. Seguidamente vamos al listado todos los registros de los instrumentos de medida de las maquinarias.

		<p>9. Seleccionar el registro de la Unidades de Medida y presionar el botón de edición.</p> <p>10. Modificar los datos del Unidades de Medida de los instrumentos de la maquinaria con los datos requeridos.</p> <p>11. Actualizar el registro.</p> <p>12. Actualizar el listado de las Unidades de Medida de instrumentos de las maquinarias.</p> <p>13. Buscar un registro de los Unidades de Medida de instrumentos de las maquinarias.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar un registro debe presionar la opción "Cancelar".</p> <p>2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario ingrese correctamente al sistema. • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Se debe presionar de manera correcta los botones de Guardar, Modificar y Cancelar. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Cada acción realizada se deben actualizar los datos. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.25. Especificación de Caso de Uso de Generar Reportes de Maquinaria de Producción

REPORTES DE MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		
Este caso de uso indica que todas las maquinarias que son parte del proceso de producción, se deben generar reportes.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de Control de Maquinarias de Producción y después a la opción de Maquinarias. 3. Visualizar los reportes de Maquinaria de producción. 4. Descargar los reportes.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desea no ver los reportes, puede cancelar la acción, cerrando el reporte.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que existan los datos deseados para ver los reportes. • Si presiona la opción descargar, el reporte se almacenará en un lugar de su sistema operativo. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los datos de los equipos y maquinarias existentes en la planta de producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.26. Especificación de Caso de Uso de Generar Reportes de Instrumentos de las Maquinarias de Producción

REPORTES DE INSTRUMENTOS DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		
Este caso de uso indica que todas las maquinarias que son parte del proceso de producción, se deben generar reportes.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Elegir la opción de Módulo de Control de Maquinarias de Producción y después a la opción de Instrumentos de la Maquinaria. 3. Visualizar los reportes de los códigos de los Instrumentos de Maquinaria de producción. 4. Descargar los reportes.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desea no ver los reportes, puede cancelar la acción, cerrando el reporte.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que existan los datos deseados para ver los reportes. • Si presiona la opción descargar, el reporte se almacenará en un lugar de su sistema operativo. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar los códigos con los nombres de las maquinarias de los equipos y maquinarias y las correspondientes unidades de medida. 	

Fuente: (Elaboración propia)

D) CASOS DE USO: CONTROL AL MÓDULO DE PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica que el administrador (Jefe de producción), quien es encargado todo lo que se refiere al proceso productivo, establecer las políticas de producción, mantenimiento y despachos, también fija las políticas de control de calidad y control de calidad de la producción, además es quien se encarga de

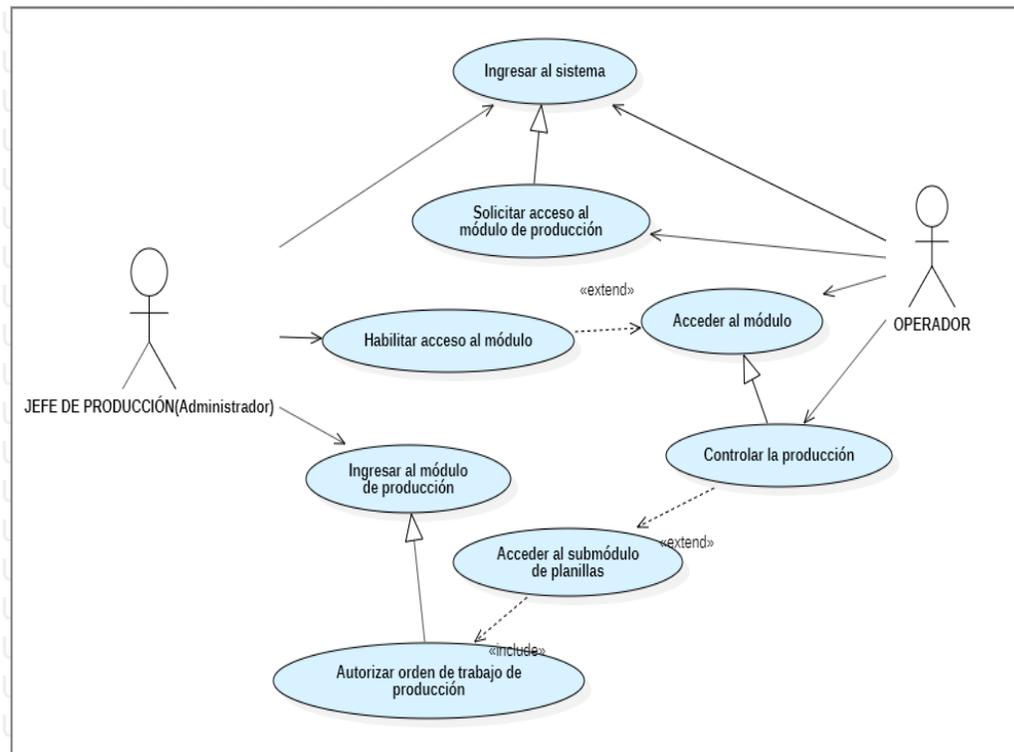
registrar, actualizar los cambios de los procesos de producción al personal en este caso los operadores, a su vez analizar y verificar el proceso de elaboración de productos. Para tener un buen desarrollo de la planta, de la eficacia, eficiencia e innovación de los procesos de producción. Determinando lo anterior el operador se encarga de registrar todos los detalles de producción en planillas.

A continuación identificamos los siguientes casos de uso y actores.

CASOS DE USO: ACCESO AL MÓDULO CONTROL DE PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica que se contará con el perfil de administrador que es el Jefe de producción para dar seguimiento del proceso productivo de la planta, el cual se encargara de autorizar al Operador, que acciones y tareas llevara a cabo en el módulo de Producción en el sistema.

Figura 3.21. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso de *Acceso al Control al Módulo de Producción*.

Tabla 3.27. Especificación de Caso de Uso de Ingreso al Módulo de Producción

INGRESO AL MÓDULO DE PRODUCCIÓN		
Permite que los usuarios Jefe de Producción (usuario administrador) y los operadores son los usuarios autorizados que deseen acceder al Módulo de Producción del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador autoriza a los operadores y habilita el acceso al Módulo de Producción. 2. El usuario administrador y operador ingresa al sistema. 3. El usuario administrador va a presionar el botón Módulo de Producción. 4. El sistema carga la pantalla del sistema interno con los submódulos denominado como Producción y Planillas de Producción. 6. El usuario administrador controlar todas las actividades asignadas al operador. 7. El usuario operador realiza todas las tareas asignadas por el usuario administrador.
	ALTERNATIVAS	El usuario debe ser autorizado por el administrador del sistema para ingresar al Módulo de Producción, de acuerdo a al ordenes de trabajo por Planillas de Producción.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Que para poder gestionar el control de la producción, 	

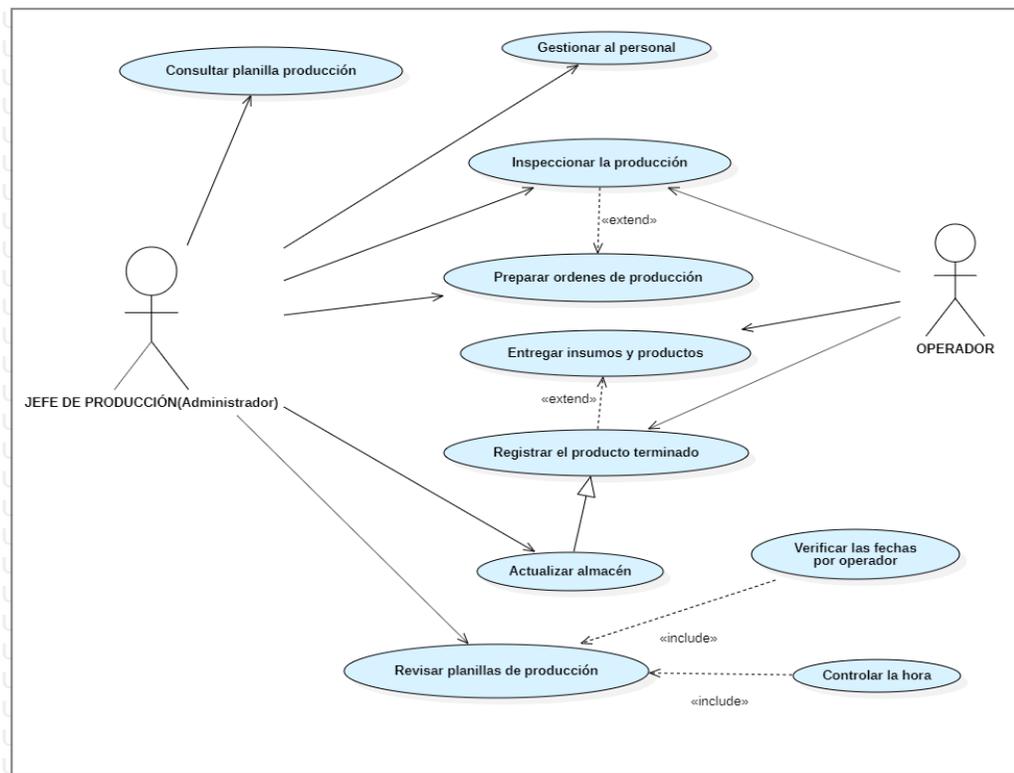
	deberá conocer el proceso de producción.
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado y autorizado para acceder e ingresar al módulo Producción. • El usuario debe cumplir con los requisitos del sistema.

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: CONTROLAR PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica que el usuario administrador que es el Jefe de producción planificara el seguimiento del proceso productivo de la planta, es la secuencia de paso para la obtención del producto terminado. Con la planificación de recurso de producción y el uso de planillas de producción se va a controlar el procesamiento de información.

Figura 3.22. Diagrama de Casos Controlar Producción



Fuente: (Elaboración propia).

La siguiente tabla es un resumen de la especificación del caso de uso de *Controla el proceso de Producción*.

Tabla 3.28. Especificación de Caso de Uso Controlar Producción

CONTROLAR PRODUCCIÓN		
Permite al usuario realizar una planificación de tareas y procesos de Producción del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador y operadores ingresa al sistema. 2. Presiona la opción de “Control de Maquinaria de Producción” después a Maquinaria. 3. Mostrar los datos de maquinaria. 4. Presiona la opción de “Control de Almacén” después al submódulo de insumos y productos. 5. Lista el stock del almacén. 6. Después se dirige al módulo de Producción. 7. Revisará un listado de registro de las acciones que cada usuario realizó. 8. Seguidamente se dirige al submódulo de Planillas de producción. 9. Verificara los reportes y planillas de producción. 10. Revisará los registros de los procesos de producción. 11. Mostrar informes finales de producción que son las planillas.

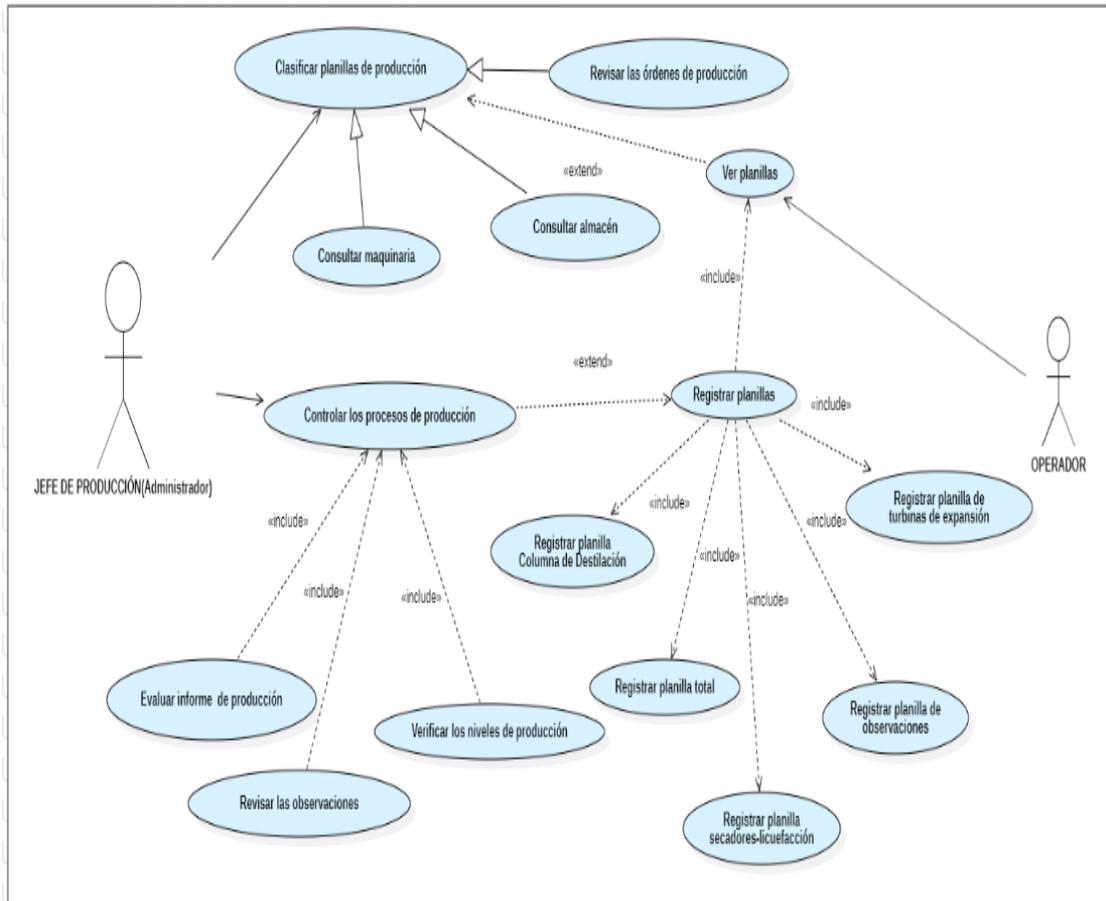
		12. El usuario operador ingresara al submódulo de Planillas para registrar la producción.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador registra todos los niveles de producción de las maquinarias con las planillas. 2. El sistema emite automáticamente informes finales de producción.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador es el único que puede realizar modificaciones a la planificación de la producción. • El usuario operador solo puede registrar únicamente en las planillas de producción. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario operador debe estar registrado y autorizado. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Este caso de uso indica que el usuario administrador que es el Jefe de Producción planificara el seguimiento del proceso productivo de la planta. Con la clasificación y el uso de Planillas de Producción en base con los recursos de producción de las maquinarias y almacén, para que los operadores realicen el registro de los datos de producción se va a controlar el procesamiento de información.

Figura 3.23. Diagrama de Casos de Planillas de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

Las siguientes tablas son un resumen de la especificación del caso de uso de *las Planillas de Producción*.

Tabla 3.29. Especificación de Caso de Uso Clasificar Planillas de Producción

CLASIFICAR PLANILLAS DE PRODUCCIÓN		
El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta realiza la clasificación de las planillas destinadas para controlar el proceso productivo.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Planillas de Producción. 3. Ir a la opción de Planilla y se mostrara un listado de registros de planillas. 4. Seguidamente se visualiza el formulario de registro de la planilla. 5. Registrar el tipo de planilla y descripción. 6. Para modificar ir al registro y seleccionar la opción Modificar. 7. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 8. Cambiar algún dato. 9. Presionar la opción de Actualizar.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste de no crear un registro o modificar el dato, presionar el botón de Cancelar. 2. Si desear borrar un registro solo debe presionar el botón de Eliminación.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • Ingresar todos los campos correctamente. • El usuario administrador es el único autorizado para realizar este registro de tipos planillas de producción. • Seguir el orden de producción para crear las planillas. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza los datos de los tipos de las planillas. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.30. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 1 y 2 de Producción Columna de Destilación

REGISTRAR LAS PLANILLAS NRO. 1 y 2 DE PRODUCCIÓN COLUMNA DE DESTILACIÓN		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta habilita cuatro planillas de producción una de ellas es la Planilla de Columna de Destilación, donde el usuario operador registre los datos requeridos de acuerdo al orden de en los procesos de producción que tiene la empresa.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Producción. 3. Seguidamente ir al submódulo de Planillas de producción. 4. Seleccionar la Planilla I y II referida un proceso de maquinaria denominada Columna de Destilación. 5. Ir al formulario de registro de la planilla. 6. Ingresar los rangos de producción de la columna de destilación cada hora durante 8 horas. 7. Registrar cada parámetro que son los códigos de las maquinarias. 8. Registrar una vez cada hora los parámetros de producción. 9. Seleccionar el botón de Guardar. 10. Para modificar dirigirse a listado de registro y seleccionar el botón de Modificar. 11. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 12. Presionar el botón de modificar. 13. Seguidamente ir a la opción de Ver PDF y Descargar. 14. Visualizar en pdf la planilla.

		<p>15. Se guarda automáticamente en la base de datos.</p> <p>16. Descargar e imprimir las planillas.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar el dato, presionar la opción Cancelar.</p> <p>2. Al ingresar los rangos de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>3. Al ingresar los parámetros de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>4. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • Ingresar todos los campos correctamente. • Al ingresar los datos correctos recién podrá guardar los datos de las planillas. • Se debe registrar de acuerdo a los parámetros especificados en el sistema. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Solo podrá modificar los datos una vez. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda las planillas para su posterior revisión. • El sistema imprimirá las planillas de Producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.31. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 3 de Producción Turbinas de Expansión

REGISTRAR LAS PLANILLAS NRO. 3 DE PRODUCCIÓN TURBINAS DE EXPANSIÓN		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta habilita cuatro planillas de producción una de ellas es la Planilla de Turbina de expansión, donde el usuario operador registre los datos requeridos de acuerdo al orden de en los procesos de producción que tiene la empresa.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Producción. 3. Seguidamente ir al submódulo de Planillas de producción. 4. Seleccionar la Planilla III referida un proceso de maquinaria denominada Turbinas de expansión. 5. Ir al formulario de registro de la planilla. 6. Ingresar los rangos de producción cada hora durante 8 horas. 7. Registrar cada parámetro que son los códigos de las maquinarias que están en la planta de producción. 8. Registrar una vez cada hora los parámetros de producción. 9. Seleccionar el botón de Guardar. 10. Para modificar dirigirse a listado de registro y seleccionar el botón de Modificar. 11. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 12. Presionar el botón de modificar.

		<p>13. Seguidamente ir a la opción de Ver PDF y Descargar.</p> <p>14. Visualizar en pdf la planilla.</p> <p>15. Se guarda automáticamente en la base de datos.</p> <p>16. Descargar e imprimir las planillas.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar el dato, presionar la opción Cancelar.</p> <p>2. Al ingresar los rangos de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>3. Al ingresar los parámetros de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>4. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • Ingresar todos los campos correctamente. • Al ingresar los datos correctos recién podrá guardar los datos de las planillas. • Se debe registrar de acuerdo a los parámetros especificados en el sistema. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Solo podrá modificar los datos una vez. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda las planillas para su posterior revisión. • El sistema imprimirá las planillas de Producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.32. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas Nro. 4 de Producción Secadores-Licuefacción

REGISTRAR LAS PLANILLAS NRO. 4 DE PRODUCCIÓN SECADORES-LICUEFACCIÓN		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta habilita cuatro planillas de producción una de ellas es la Planilla de Secadores-Licuefacción, donde el usuario operador registre los datos requeridos de acuerdo al orden de en los procesos de producción que tiene la empresa.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Producción. 3. Seguidamente ir al submódulo de Planillas de producción. 4. Seleccionar la Planilla IV referida un proceso de maquinaria denominada Secadores-Licuefacción 5. Ir al formulario de registro de la planilla. 6. Ingresar los rangos de producción cada hora durante 8 horas. 7. Registrar cada parámetro que son los códigos de las maquinarias que están en la planta de producción. 8. Registrar una vez cada hora los parámetros de producción. 9. Seleccionar el botón de Guardar. 10. Para modificar dirigirse a listado de registro y seleccionar el botón de Modificar. 11. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 12. Presionar el botón de modificar.

		<p>13. Seguidamente ir a la opción de Ver PDF y Descargar.</p> <p>14. Visualizar en pdf la planilla.</p> <p>15. Se guarda automáticamente en la base de datos.</p> <p>16. Descargar e imprimir las planillas.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar el dato, presionar la opción Cancelar.</p> <p>2. Al ingresar los rangos de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>3. Al ingresar los parámetros de producción que son números que están validados al registrar.</p> <p>4. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • Ingresar todos los campos correctamente. • Al ingresar los datos correctos recién podrá guardar los datos de las planillas. • Se debe registrar de acuerdo a los parámetros especificados en el sistema. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Solo podrá modificar los datos una vez. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda las planillas para su posterior revisión. • El sistema imprimirá las planillas de Producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.33. Especificación de Caso de Uso procesar las Planillas de Producción General y Total

PROCESAR LAS PLANILLAS DE PRODUCCIÓN GENERAL Y TOTAL		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Producción habilita las Planilla de Producción General que tendrán un resumen de datos de producción, y por esta razón el usuario operador registrara los datos requeridos de acuerdo al orden de producción que tiene la empresa.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador ingresa al sistema. 2. Seleccionar el submódulo de Planillas de Producción. 3. Se mostrarán las planillas. 4. Seleccionar la Planilla de Producción General. 5. Abrir la Planilla. 6. Se va a generar la planilla con los datos perteneciente al usuario que está registrando y la fecha correspondiente. 7. Ir al formulario de registro. 8. Ingresar los datos de nivel inicial de producción en pulgadas de LOX, LIN y Termo LIN. 9. Registrar el nivel final de producción en pulgadas LOX, LIN y termo LIN. 10. El sistema calculara el nivel total de producción de los productos de acuerdo a los datos ingresados anteriormente. 11. Presionar el botón de Guardar. 12. Para modificar ir al registro de los niveles de producción y seleccionar el botón para Modificar.

		<p>13. Se abre el formulario del registro para modificar datos.</p> <p>14. Cambiar algún dato.</p> <p>15. Presionar el botón de Modificar.</p> <p>16. Seguidamente ir a la opción de Ver Planillas.</p> <p>17. Visualizar en pdf la planilla.</p> <p>18. Se guarda automáticamente en la base de datos.</p> <p>19. Descargar e imprimir las planillas.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Al ingresar los niveles de producción que son números que están validados al registrar.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El usuario ingresara datos de acuerdo al turno que le corresponde su horario de trabajo. • Ingresar todos los campos correctamente. • Al ingresar los datos correctos recién podrá guardar los datos generales de las planillas. • Se debe registrar de acuerdo a los rangos especificados en el sistema. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Solo podrá modificar los datos una vez. • Se generará la Planilla de Producción General con detalle de tres turnos por operadores de cada turno. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda las planillas para su posterior revisión. • El sistema imprimirá las planillas de Producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.34. Especificación de Caso de Uso Registrar las Planillas de Producción de Observaciones

REGISTRAR LAS PLANILLAS DE PRODUCCIÓN DE OBSERVACIONES		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Producción habilita las Planilla de Producción de Observaciones que tendrán un resumen final del trabajo realizados por parte de los operadores ellos podrán ingresar por defecto a esta planilla para registrar las observaciones suscitadas durante el turno de trabajo.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el submódulo de Planillas de Producción. 3. Se mostrarán las planillas. 4. Seleccionar la Planilla de Producción de Observaciones. 5. Abrir la Planilla. 6. Se va a generar la planilla con los datos perteneciente al usuario que está registrando el turno y la fecha correspondiente. 7. En el formulario se deben Registrar. 8. Registrar las observaciones suscitadas en el turno de su trabajo. 9. Presionar el botón de Guardar. 10. Para modificar ir al registro observación y seleccionar el botón Modificar. 11. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 12. Cambiar algún dato. 13. Presionar la opción de Actualizar. 14. Posteriormente ir a la opción de Ver Planillas. 15. Visualizar en pdf la planilla.

		<p>16. Se guarda automáticamente en la base de datos.</p> <p>17. Descargar e imprimir las planillas.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de modificar el dato, presionar la opción Cancelar.</p> <p>2. Se habilita un párrafo para que el usuario pueda llenar los registros en forma resumen las observaciones.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El usuario ingresara datos de acuerdo al turno que le corresponde su horario de trabajo. • Se debe registrar en resumen de palabras las observaciones de producción. • Solo podrá modificar los datos una vez. • Se genera por Planilla de Producción de Observaciones de tres turnos por operadores. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda las planillas para su posterior revisión. • El sistema imprimirá las planillas de Producción. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.35. Especificación de Caso de Uso Generar y Revisar los Reportes de Producción

GENERAR Y REVISAR LOS REPORTES DE PRODUCCIÓN		
<p>El caso de uso inicia cuando el sistema debe generar los reportes de producción de manera automática en base a los datos registrados en todo el proceso productivo. El sistema obtiene toda la información en los reportes.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Ingresar al módulo de producción 3. Ir Al submódulo de Planillas. 4. Seguidamente aparecerá un listado de planillas ya registradas por los usuarios operadores y por fechas.

		<p>5. Seleccionar cada planilla de producción.</p> <p>6. Verifican que los datos ingresados sean los correctos.</p> <p>7. Imprimir los reportes de planillas de producción.</p>
	ALTERNATIVAS	
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • Verificar los datos se generen correctamente en los reportes. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema puede imprimir y almacenar los reportes en el mismo equipo. 	

Fuente: (Elaboración propia)

E) CASOS DE USO: MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD

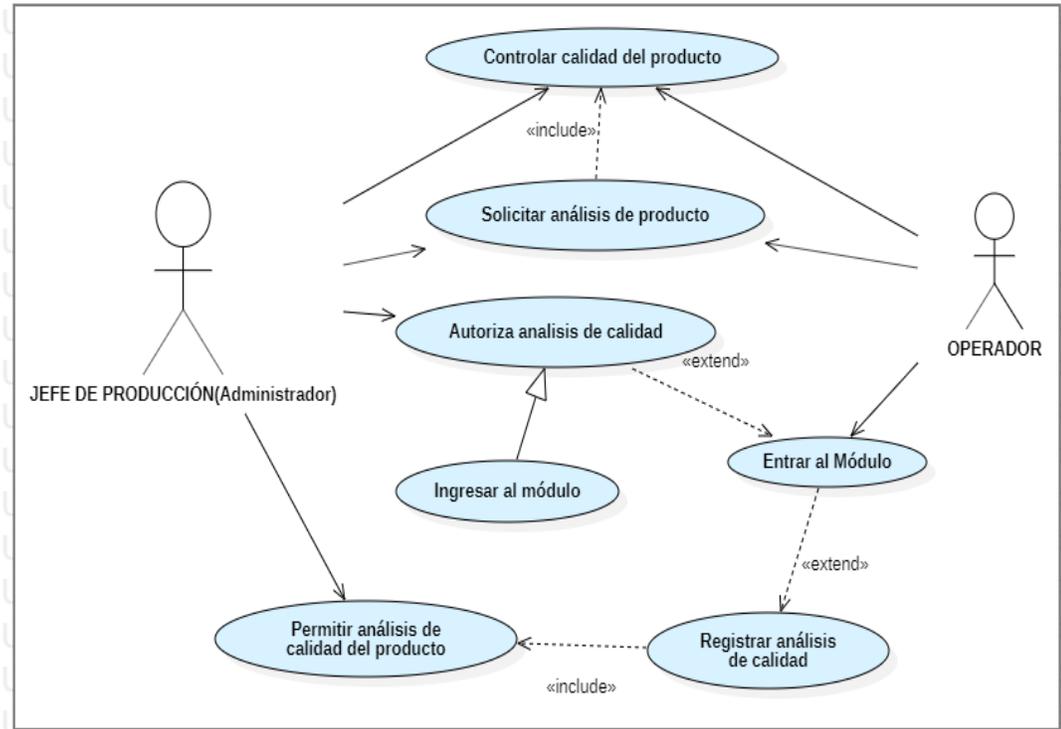
Este caso de uso indica que el administrador (Jefe de Producción), quien es encargado de Producción garantiza el control de calidad de los productos, y ordena al operador realizar el control de calidad de cada producto terminado del almacén. Clasifica el análisis de calidad por producto, es decir, realiza el Análisis de Proceso de LOX, LIN, verificando los factores de calidad, para su posterior emisión de un certificado de calidad que se entrega al cliente.

A continuación identificamos los siguientes casos de uso y actores.

CASOS DE USO: ACCESO AL MÓDULO CONTROL DE CALIDAD

Este caso de uso indica que se contará con el perfil de administrador que es el Jefe de Producción para dar seguimiento del proceso de Control de Calidad, autoriza al Operador, que acciones y tareas llevará a cabo en el módulo de Control de Calidad en el sistema.

Figura 3.24. Diagrama de Casos de Uso Ingresar al Módulo de Control de Calidad



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.36. Especificación de Caso de Uso Ingresar al Módulo de Control de Calidad

INGRESAR AL MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD		
Permite que los usuarios Jefe de Producción (usuario administrador) y los operadores son los usuarios autorizados que deseen acceder al Módulo de Control de Calidad del sistema.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador autoriza a los operadores y habilita el acceso al Módulo de Control de Calidad. 2. El usuario ingresa al sistema. 3. El usuario va a presionar el botón Módulo de Control de Calidad.

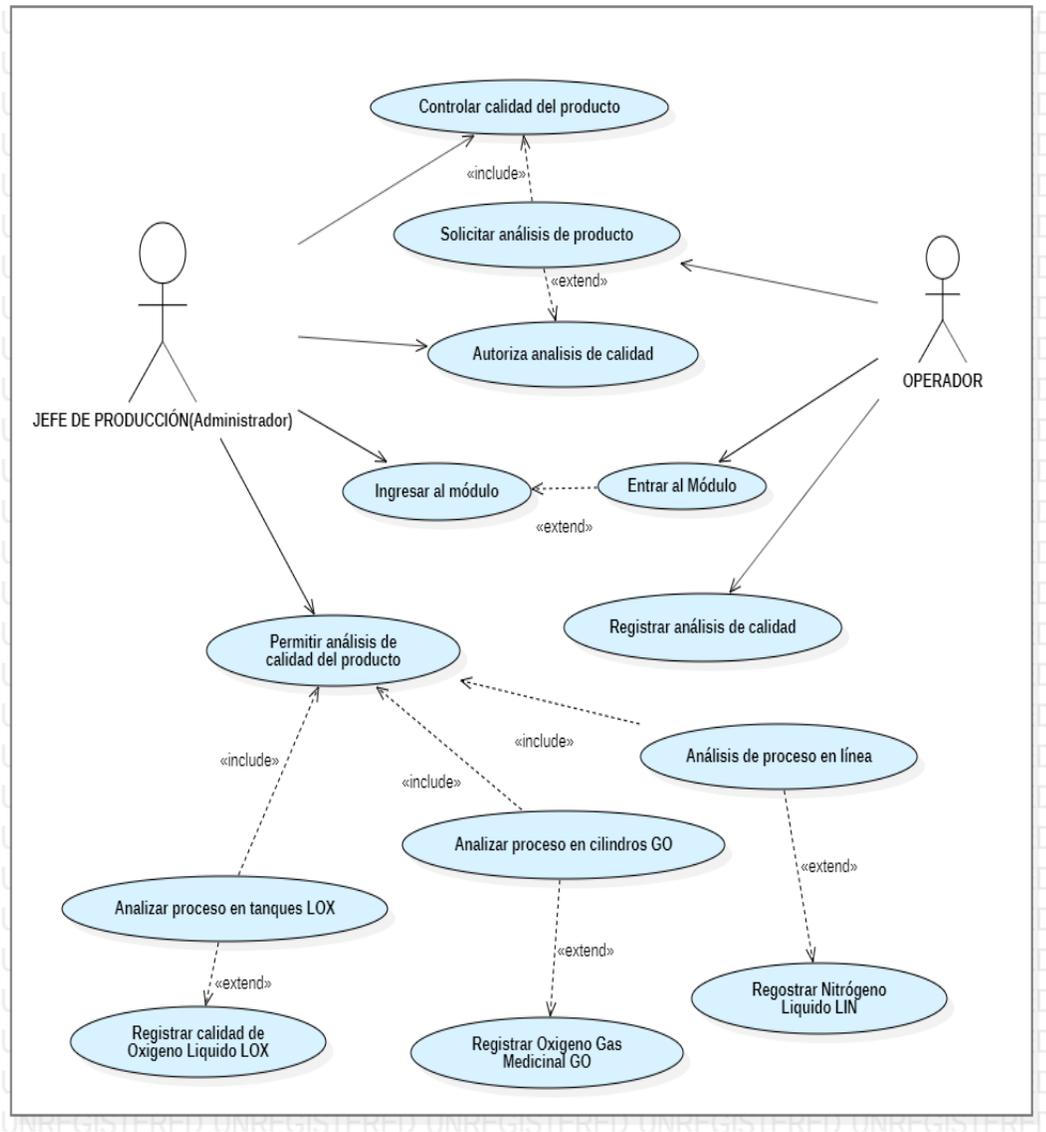
		<p>4. El sistema carga la pantalla del sistema interno con las opciones del Módulo de Control de Calidad.</p> <p>5. El usuario realiza sus actividades asignadas por el Jefe de Producción.</p>
	ALTERNATIVAS	El usuario debe ser autorizado por el administrador del sistema para ingresar al Módulo de Control de Calidad, de acuerdo a las órdenes de Producción.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Que se ingrese la dirección correcta donde se encuentra el módulo. • Que para poder gestionar el análisis y control de la calidad de la producción, deberá conocer el procedimiento de verificar los parámetros de la calidad del producto. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado y autorizado para acceder e ingresar al módulo Control de Calidad. • El usuario debe cumplir con los requisitos del sistema. 	

Fuente: (Elaboración propia)

CASOS DE USO: REGISTRAR EL ANÁLISIS DEL CONTROL DE CALIDAD

Para este caso de uso, el usuario Operador, deberá verificar, revisar y registrar la calidad del producto terminado del Almacén, de Análisis de Control de tanques de calidad de Oxígeno Líquido(O2) LOX, Análisis de Control en línea de calidad de Nitrógeno Líquido(N2) LIN y Análisis de Control de cilindros de calidad de Oxígeno Gas Medicinal Comprimido(O2) GO, para registrar los parámetros que garantizaran la calidad en el Certificado de Calidad.

Figura 3.25. Diagrama de Casos de Uso Registrar Control de Calidad del Producto



Fuente: (Elaboración propia)

A continuación en la siguiente tabla se detallan con la especificación del caso de uso *Registro del Análisis de Control de Calidad*.

Tabla 3.37. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Oxígeno Líquido(O₂) LOX

REGISTRAR EL ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD OXIGENO LIQUIDO(O₂) LOX		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta solicita el Análisis de registro calidad del producto. El Operador registra los datos de los Análisis de los Productos como dieron en los resultados del análisis. El caso de uso finaliza cuando el Jefe de Planta recibe el Reporte de Análisis de Productos Terminados, para tener un control de todos los análisis de los productos.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Control de Calidad. 3. Ir al submódulo de Control de Calidad de Productos. 4. Ir a la opción de Calidad LOX. Ingresar los datos del Análisis del producto en el formulario. 5. Seleccionar el Número del Certificado de Calidad. 6. Seleccionar el nombre del Cliente. 7. Seleccionar la Fecha de Producción y Análisis 8. Elegir una lista desplegable del Producto. 9. Elegir la lista de Vehículos Cisternas registrados. 10. Seleccionando el producto para posterior registrar los demás detalles del análisis como características, resultados, referencias y método analítico que son los parámetros de calidad.

		<ol style="list-style-type: none"> 11. Seleccionar el botón de Guardar datos. 12. Para modificar ir al registro y seleccionar el botón para Modificar. 13. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 14. Cambiar algún dato. 15. Presionar la opción de Actualizar. 16. Seguidamente ir a la opción de Ver Listado de los registros de calidad. 17. Ir al botón de Ver pdf. 18. Ver el reporte en pdf. 19. Descargar archivo.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste de registra y modificar el dato, presionar el botón de Cancelar. 2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El usuario ingresara datos de acuerdo al producto terminado en Almacén. • Ingresar todos los campos correctamente. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Se generar un Reporte de registros de los análisis de los productos. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda los reportes para su posterior revisión. • El sistema imprimirá los reportes de los análisis. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.38. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Nitrógeno Líquido(N2) LIN

REGISTRAR EL ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD NITRÓGENO LÍQUIDO(N2) LIN		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta solicita el análisis de registro de calidad del producto. El Operador registra los datos de los Análisis de los Productos como dieron en los resultados del análisis. El caso de uso finaliza cuando el Jefe de Planta recibe el Reporte de Análisis de Productos Terminados, para tener un control de todos los análisis de los productos.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Control de Calidad. 3. Ir al submódulo de Control de Calidad de Productos. 4. Ir a la opción de Calidad LIN. 5. Dirigirse al formulario de registro. 6. Ingresar los datos del Análisis del producto en el formulario. 7. Seleccionar el Número del Certificado de Calidad. 8. Seleccionar el nombre del Cliente. 9. Seleccionar la Fecha de Producción y Análisis 10. Elegir una lista desplegable del Producto. 11. Identificar el Número de Cilindros. 12. Elegir la lista de Vehículos Cisternas registrados. 13. Al registrar el producto aparecerá una lista desplegable del producto. 14. Seleccionando el producto para posterior registrar los demás detalles del análisis como

		<ol style="list-style-type: none"> 15. características, resultados, referencias y método analítico que son los parámetros de calidad. 16. Seleccionar el botón de Guardar datos. 17. Para modificar ir al registro y seleccionar el botón para Modificar. 18. Se abre el formulario del registro para modificar datos. 19. Cambiar algún dato. 20. Presionar la opción de Actualizar. 21. Seguidamente ir a la opción de Ver Listado de los registros de calidad. 22. Ir al botón de Ver pdf. 23. Ver el reporte en pdf. 24. Descargar archivo.
	ALTERNATIVAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si desiste de registra y modificar el dato, presionar el botón de Cancelar. 2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El usuario ingresara datos de acuerdo al producto terminado en Almacén. • Ingresar todos los campos correctamente. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Se generar un Reporte de registros de los análisis de los productos. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda los reportes para su posterior revisión. • El sistema imprimirá los reportes de los análisis. 	

Fuente: (Elaboración propia)

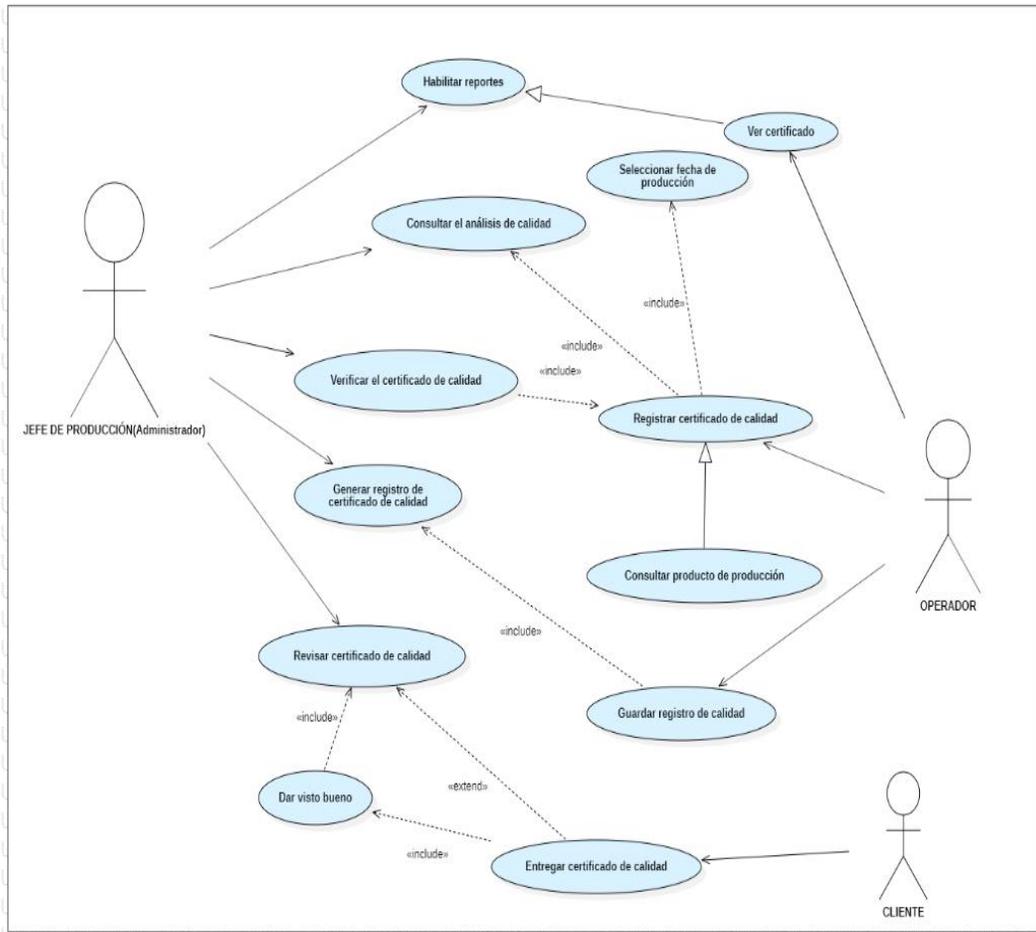
Tabla 3.39. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Análisis de Control de Calidad Oxígeno Gas Medicinal Comprimido(O2) GO

REGISTRAR EL ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD OXIGENO GAS MEDICINAL COMPRIMIDO(O2) GO		
<p>El caso de uso inicia cuando el Jefe de Planta solicita el análisis de registro de calidad del producto. El Operador registra los datos de los análisis de los Productos como dieron en los resultados del análisis. El caso de uso finaliza cuando el Jefe de Planta recibe el Reporte para tener un control de todos los análisis de los productos.</p>		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Control de Calidad. 3. Ir al submódulo de Control de Calidad de Productos. 4. Ir a la opción de Calidad del producto. 5. Dirigirse al formulario de registro. 6. Ingresar los datos del Análisis del producto en el formulario. 7. Seleccionar el Número del Certificado de Calidad. 8. Seleccionar el nombre del Cliente. 9. Seleccionar la Fecha de Producción y Análisis. 10. Identificar la cantidad y números de cilindros del producto. 11. Elegir una lista desplegable del Producto. 12. Elegir la lista de Vehículos Cisternas registrados. 13. Al registrar el producto aparecerá una lista desplegable del producto. 14. Seleccionando el producto para posterior registrar los demás detalles del análisis como características,

		<p>15. resultados, referencias y método analítico que son los parámetros de calidad.</p> <p>16. Seleccionar el botón de Guardar datos.</p> <p>17. Para modificar ir al registro y seleccionar el botón para Modificar.</p> <p>18. Se abre el formulario del registro para modificar datos.</p> <p>19. Cambiar algún dato.</p> <p>20. Presionar la opción de Actualizar.</p> <p>21. Seguidamente ir a la opción de Ver Listado de los registros de calidad.</p> <p>22. Ir al botón de Ver pdf.</p> <p>23. Ver el reporte en pdf.</p> <p>24. Descargar archivo.</p>
	ALTERNATIVAS	<p>1. Si desiste de registra y modificar el dato, presionar el botón de Cancelar.</p> <p>2. Si desea dar de baja un registro ir al listado y seleccionar un registro y eliminarlo.</p>
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El usuario ingresara datos de acuerdo al producto terminado en Almacén. • Ingresar todos los campos correctamente. • Por cualquier dato erróneo el sistema pedirá datos correctos. • Se generar un Reporte de registros de los análisis de los productos. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda los reportes para su posterior revisión. • El sistema imprimirá los reportes de los análisis. 	

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.26. Diagrama de Casos de Uso Registrar Certificado de Control de Calidad del Producto



Fuente: (Elaboración propia)

A continuación en la siguiente tabla se detallan con la especificación del caso de uso *Registro del Certificado de Control de Calidad*.

Tabla 3.40. Especificación de Caso de Uso de Registrar el Certificado de Control de Calidad

REGISTRAR EL CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD		
El caso de uso inicia cuando el Jefe de Producción habilita para visualizar el Certificado de calidad, junto con los detalles de la producción y calidad del producto.		
FLUJO DE EVENTOS	BÁSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Seleccionar el módulo de Control de Calidad. 3. Ir a la opción de Calidad LOX, LIN, GO. 4. Seguidamente se verá el Listado de los productos. 5. Seleccionar un registro y ver la certificación con los datos del análisis de calidad. 6. Seleccionar le botón de ver reporte 7. Ver el reporte en pdf. 8. Descargar archivo.
	ALTERNATIVAS	Si el administrador desiste de registrar y actualizar puede cancelar la acción.
PRECONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe ingresar correctamente al sistema. • El sistema necesita el registro de Certificado de Calidad. 	
POST-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema informa al usuario que el proceso registro de Certificado de Calidad se creó exitosamente. 	

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.1.3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

La ingeniería de requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de construcción y producción de un software, es decir que, estará basado en función de las necesidades planteadas por los clientes en un nivel muy general, donde se descubre, documenta, analiza, y se define los servicios o componentes de lo que se desea producir, además de las restricciones que tendrá el producto de software.

La ingeniería de requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de construcción y producción de un software, es decir que estará basado en función de necesidades planteadas por los clientes en un nivel muy general fija los requisitos de la aplicación web para reflejarlos en modelo de casos de uso.

Se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación en cuestión.

La empresa 3H INDUSTRIALES SRL se encuentra ubicada en la ciudad de La Paz, especialistas en la producción de gases para la industria en general y aplicaciones en el sector de la salud, en la cual tienen amplia experiencia en la producción gases especializados por lo que son conscientes de su responsabilidad en la mejora de las condiciones de competitividad del sector, de la importancia e infinita variedad de sus aplicaciones y de la necesidad de mejorar la calidad, la seguridad y los servicios inherentes a nuestros productos, en el marco del bien común y el interés general. Actualmente el proceso de producción especifica los productos que se producen, para el control de producción se realiza de acuerdo a las maquinarias que se operan en la planta, este registro en de forma manual en formulario de Excel, luego se procede a la etapa del control de calidad y envasado para posterior entrega al almacén para posterior ser distribuidos a nivel nacional a los clientes.

Para la solución del requerimiento de software en el capítulo 1 y 2 hace referencia al control manual del control en la planta de producción, control de almacenes, control de calidad y la solicitud de producción, en la cual se establece e identifica la necesidad de contar con un sistema para el área de producción, que realice las tareas de control y seguimiento, por tal sentido se pretende llevar en adelante el desarrollo del sistema propuesto.

3.3.1.3.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales son aquellos que definen el comportamiento interno del software cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y todas las funcionalidades específicas, un sistema debe cumplir. Los requerimientos de

comportamiento para cada requerimiento funcional se muestran en los casos de uso anteriormente con las especificaciones de uso correspondientes, a su vez son complementados por los requisitos no funcionales, que se enfocan en cambio en el diseño o la implementación.

Un requisito funcional define una función del sistema de software o sus componentes. Una función es descrita como conjunto de entradas, comportamientos y salidas.

Los requerimientos funcionales para el modelo del sistema se detallan en la siguiente tabla a continuación se listan los requerimientos del sistema propuesto:

Tabla 3.41. Requerimientos Funcionales

MÓDULOS	Ref.	FUNCIÓN	TIPO
MÓDULO DE USUARIO Y PERSONAL	R1	Ingresar al sistema.	Esencial
	R2	Control de usuarios.	Esencial
	R3	Registro de Usuario del Sistema.	Esencial
	R4	Creación de usuario y contraseña inicial.	Esencial
	R5	Acceder al sistema por tipos de rol de usuarios (Administrador, Jefe de Planta de Producción, Operador de planta).	Esencial
	R6	Creación de sesiones según las funciones con módulos asignados a cada usuario.	Esencial
	R7	Registro de Personal del Sistema.	Esencial
	R8	Actualización de la información de usuario.	Esencial
	R9	Reportes de los usuarios y Personal.	Esencial
	R10	Gestión de Módulos del sistema.	Esencial
	R11	Ingresar al Módulo de Almacén.	Esencial
	R12	Control de Almacén.	Esencial

MÓDULO DEL ALMACÉN DE PRODUCCIÓN.	R13	Registrar datos de los insumos de almacén.	Esencial
	R14	Consultar producto de almacén	Esencial
	R15	Consultar de stock de insumos de almacén.	Esencial
	R16	Registrar productos terminados.	Esencial
	R17	Verificar existencia de productos terminados.	Esencial
	R18	Reporte de todo el almacén de producción.	Esencial
MÓDULO DE MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN.	R19	Ingresar al módulo de Maquinaria.	Esencial
	R20	Control al Módulo de Maquinaria.	Esencial
	R21	Registro de los equipos y las maquinarias.	Esencial
	R22	Registro de los instrumentos de la maquinaria de producción.	Esencial
	R23	Registro de las unidades de medida de las maquinarias.	Esencial
	R24	Reportes de todas las maquinarias de la planta de producción.	Esencial
MÓDULO DE PRODUCCIÓN	R25	Ingresar al módulo de producción.	Esencial
	R26	Controlar producción.	Esencial
	R27	Controlar la producción con planillas.	Esencial
	R28	Registrar las Planillas de Producción.	Esencial
	R29	Registrar las Planillas de Producción (Nivel de Producción de Maquinaria Columna de destilación).	Esencial
	R30	Registrar las Planillas de Producción de Turbinas de expansión.	Esencial
	R31	Registrar las Planillas de Producción de Secadores y Licuefacción.	Esencial

	R32	Registrar las Planillas de Producción General y total.	Esencial
	R33	Registrar las Planillas de Producción de Observaciones.	Esencial
	R34	Generar los reportes de planillas de producción.	Esencial
MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD Y SOLICITUD DE PRODUCTOS.	R35	Ingresar al Módulo de Control de Calidad.	Esencial
	R36	Registrar Análisis de Control de Calidad del Producto.	Esencial
	R37	Registro del control de calidad de análisis por Tanques LOX.	Esencial
	R38	Registro del control de calidad de análisis por Cilindros GO.	Esencial
	R39	Registro del control de calidad de análisis por Línea LIN.	Esencial
	R40	Registrar el Certificado de Control de Calidad.	Esencial
	R41	Consultar todos los reportes	Esencial
	R42	Cerrar sesión del sistema por usuario.	Esencial

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.1.3.2.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Se trata de requisitos que no se refieren directamente a las funciones específicas suministradas por el sistema (características de usuario), sino a las propiedades del sistema: rendimiento, seguridad, disponibilidad.

Los requisitos no funcionales se originan en la necesidad del usuario, debido a restricciones presupuestarias, políticas organizacionales, la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas de software o hardware, o factores externos tales como regulaciones de seguridad, políticas de privacidad, entre otros.

A continuación en la siguiente tabla se detallan:

Tabla 3.42. Requerimientos no Funcionales

Ref.	FUNCIÓN
R1	El sistema debe estar en buen funcionamiento en cualquier navegador.
R2	El sistema debe mostrar los datos en las búsquedas de manera rápida.
R3	El sistema debe ser portable en diferentes sistemas operativos.
R4	El sistema debe estar de acuerdo a las normas ISO 9126.

Ref.	REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
R1	HARDWARE	<p>Requerimientos Mínimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Pentium IV a 2 GHz o mayor. • 1024 MB de RAM. <p>Requerimientos óptimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Core 2 Duo a 2.0GHz o equivalente. 2048 MB de RAM. • Monitor. • Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000.
R2	SOFTWARE	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Windows. • Servidor Web. • Protocolos de TCP/IP.
R3	INTERFAZ DE SOFTWARE	Se consideran 2 interfaces, una para cada perfil del sistema. El posicionamiento de los elementos en la pantalla es el mismo para todas, sin embargo el contenido cambia de acuerdo a cada perfil de usuario.
R4	CONFIABILIDAD	El hardware donde se almacene la Base de Datos del sistema deberá garantizar su funcionamiento

		ininterrumpido las 24 horas por los siete días de la semana.
R5	SOPORTE	El sistema deberá contar con el soporte de desarrollo necesario durante la implantación del sistema.
R6	RENDIMIENTO	El tiempo de respuesta del sistema no deberá exceder los 30 segundos.
R7	ARQUITECTURA	El sistema es cliente-servidor.
R8	NAVEGADOR WEB	Permitir la compatibilidad del software con los navegadores más utilizados por parte de la empresa: Mozilla Firefox y Google Chrome.

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2. FASE DE ELABORACIÓN

3.3.2.1. ANÁLISIS

En este punto se recogen todas las entidades a ser procesadas o consultadas por el sistema y todas las relaciones existentes entre las entidades, de manera que puedan acceder a la información proporcionada por el sistema

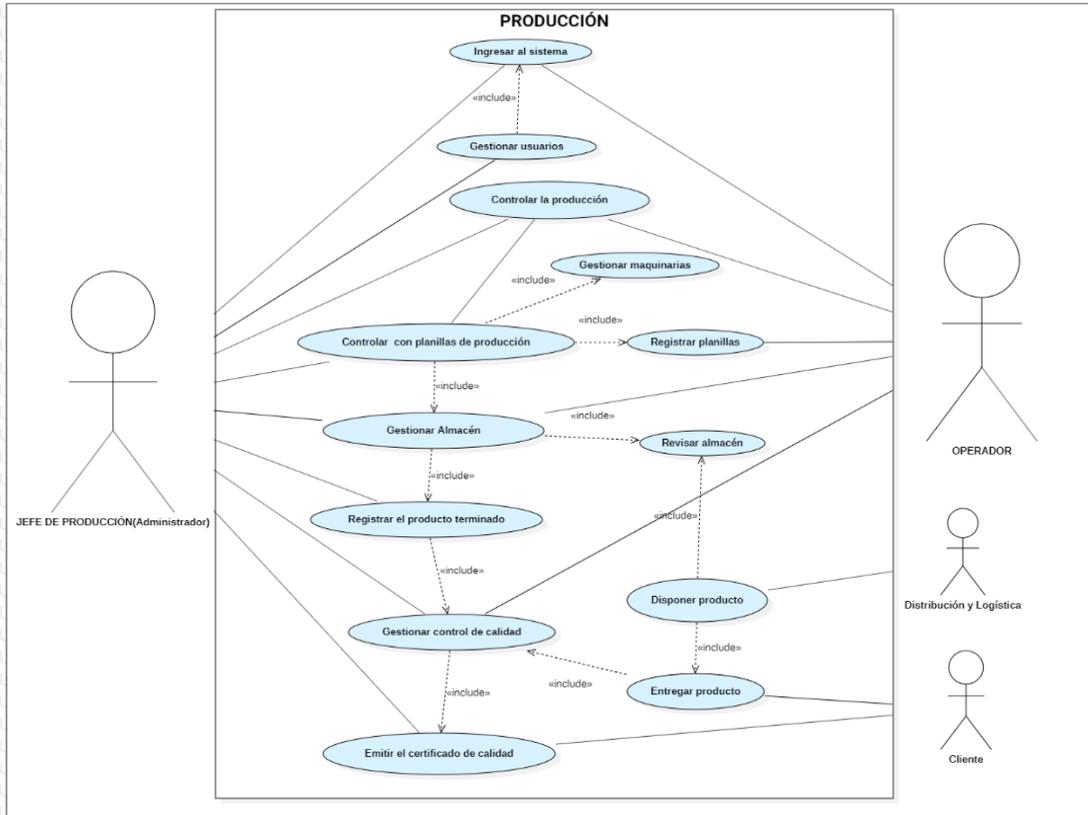
3.3.2.1.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

La descripción general de un caso de uso de alto nivel, se condensa en dos o tres fases, es útil para entender el escenario y la complejidad del sistema (Larma, 1999). Los casos de uso de alto nivel a continuación son concisos explican los requerimientos de los actores. Se identifica el tipo, si es primario, secundario y opcional de acuerdo a la prioridad.

Estos casos de uso describen la secuencia de eventos de un actor, además de ser un documento narrativo de los actores del sistema para completar los procesos.

A continuación identificamos los siguientes diagramas de casos de uso y actores.

Figura 3.27. Diagrama de Caso de Uso de Alto Nivel (Uso Principal)



Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.1.2. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

A continuación las tablas referentes a la descripción del caso de uso, a fin de entender el grado de complejidad y funcionalidad del sistema.

Tabla 3.43. Gestionar Usuarios

CASO DE USO:	GESTIONAR USUARIOS
ACTORES:	Jefe de Producción
TIPO:	Primario
DESCRIPCIÓN:	El Jefe de Producción realiza un control a los usuarios que son los Operadores encargado de la Producción, verificando que sigan el orden de los procesos de la Planta de Producción.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.44. Controlar Producción

CASO DE USO:	CONTROLAR PRODUCCIÓN
ACTORES:	Jefe de Producción, Operadores
TIPO:	Primario
DESCRIPCIÓN:	El Jefe de Producción realiza el plan de orden de producción para que los Operadores sigan el proceso productivo gestionando las maquinarias existentes, almacén de insumos y productos terminados.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.45. Controlar la Producción con Planillas

CASO DE USO:	CONTROLAR PRODUCCIÓN CON PLANILLAS
ACTORES:	Jefe de Producción, Operadores
TIPO:	Primario
DESCRIPCIÓN:	El Jefe de Producción realiza un control con el uso de planillas por lo cual los Operadores son los encargados de registrar los niveles de producción de las maquinarias, observaciones y producción en general.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.46. Controlar de Calidad del Producto

CASO DE USO:	CONTROLAR DE CALIDAD DEL PRODUCTO
ACTORES:	Jefe de Producción, Operadores, Encargado de Distribución.
TIPO:	Primario
DESCRIPCIÓN:	El Jefe de Producción autoriza al Operador registrar los detalles de Control de Calidad del Producto Terminado, para su emisión de un Certificado de Calidad, para que el Encargado de Distribución, dispone del producto para entregar al Cliente

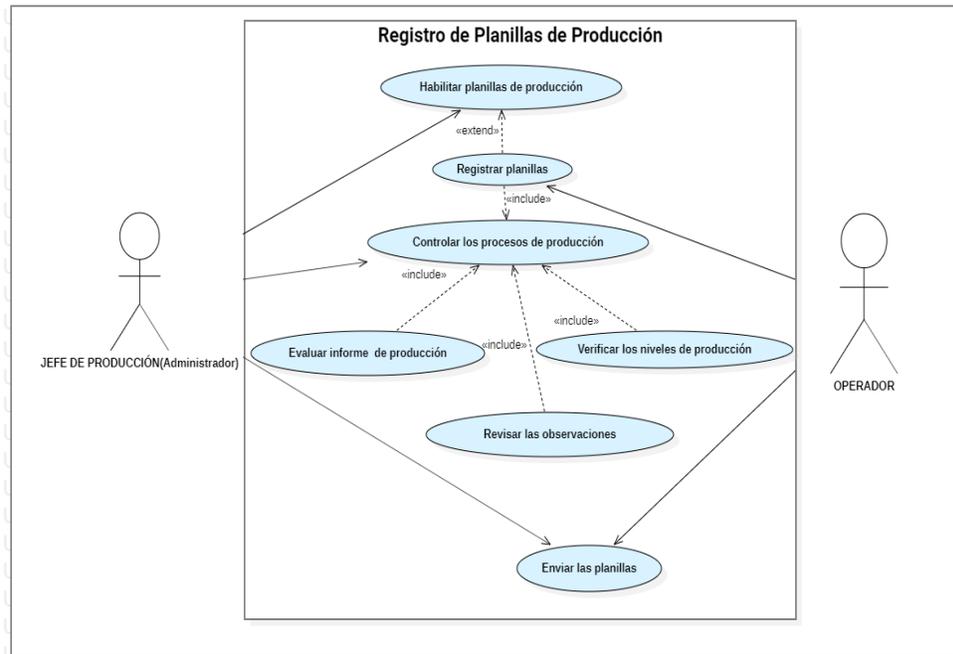
Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.1.3. CASOS DE USO ESENCIAL O EXPANDIDO

Los casos de uso expandidos son procesos ya mencionados anteriormente, tiene breve información que describen los procesos la interacción de los actores y el sistema.

A continuación se muestran los siguientes:

Figura 3.28. Registro de Planillas de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

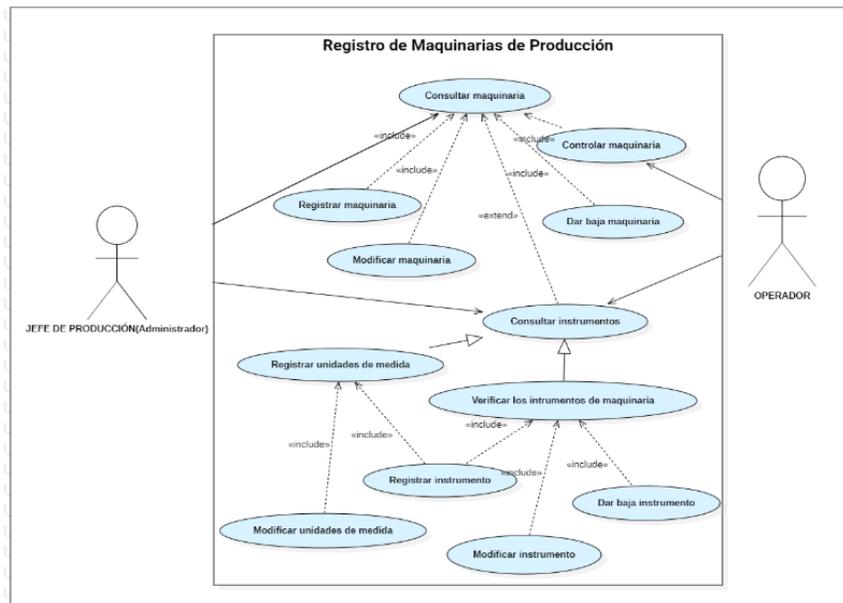
Tabla 3.47. Descripción de Registro de Planillas de Producción

CASO DE USO	CONTROL CON PLANILLAS DE PRODUCCIÓN
Actores:	Jefe de Producción, Operadores
Propósito:	Realizar el registro de los niveles de producción.
Resumen:	El Jefe de Producción habilita las planillas de producción para que el usuario Operador realice los registros correspondientes siguiendo el proceso de producción.
Tipo:	Primario y esencial.
Curso Normal de Eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema

<ol style="list-style-type: none"> 1. Este caso de uso comienza cuando el Jefe de Producción habilita las planillas de Producción. 2. El Operador encargado de la Producción ingresa al sistema y el módulo para registrar los niveles de producción de cada maquinaria. 4. Remite las planillas de Producción. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Se muestra las planillas registradas y se genera un reporte.
--	---

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.29. Registro de Maquinarias de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

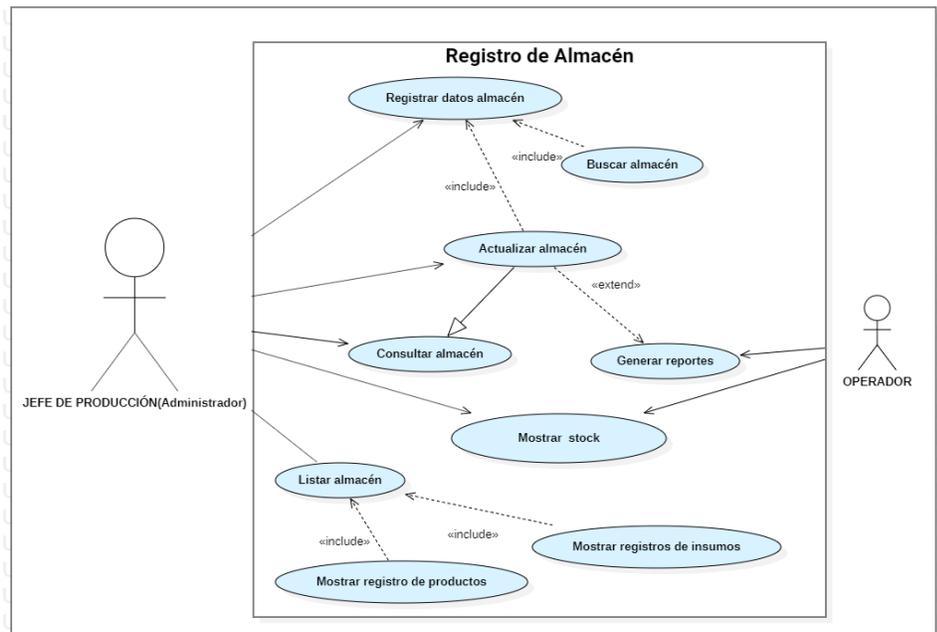
Tabla 3.48. Registro de Maquinarias de Producción

CASO DE USO	CONTROL DE MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN
Actores:	Jefe de Producción, Operadores
Propósito:	Realizar el registro de las maquinarias de producción.
Resumen:	El Jefe de Producción solicita un reporte detallado del inventario de los equipos y maquinaria de producción por lo

	cual registra a detalle, para que el Operador pueda revisar las maquinarias de producción.
Tipo:	Primario y esencial.
Curso Normal de Eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> Este caso de uso comienza cuando el Jefe de Producción registra las maquinarias de Producción. El Operador encargado de la Producción ingresa al sistema y revisa el inventario de los equipos y máquinas de producción. Remite los reportes de maquinarias de Producción. 	<ol style="list-style-type: none"> Se muestra una lista de los equipos e instrumentos registrados y se genera un reporte para las planillas de producción.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.30. Registro de Almacén de Producción



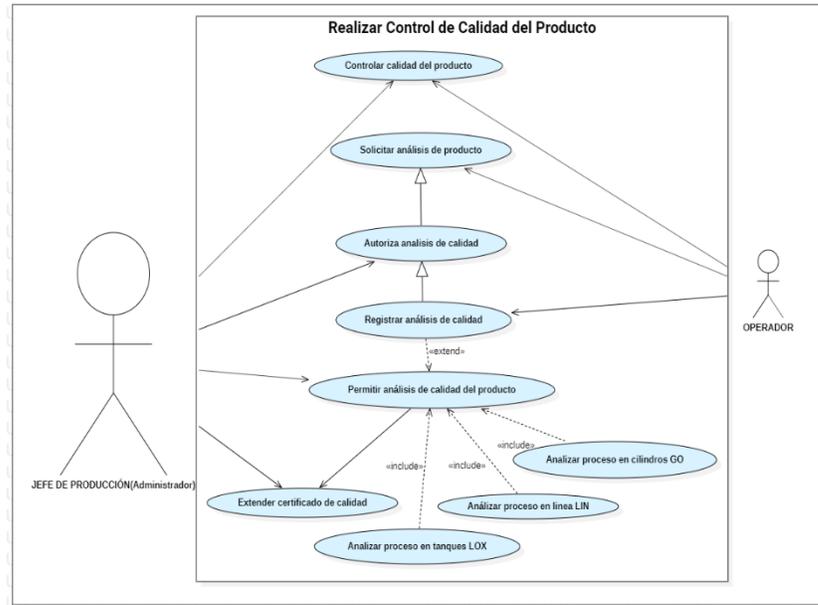
Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.49. Registro de Almacén de Producción

CASO DE USO	CONTROL DE ALMACÉN DE PRODUCCIÓN	
Actores:	Jefe de Producción, Operadores	
Propósito:	Realizar el registro de los insumos y productos terminado de producción.	
Resumen:	El Jefe de Producción solicita un reporte detallado del inventario de los insumos y producto de producción por lo cual el Operador registra a detalle, para su posterior revisión.	
Tipo:	Primario y esencial.	
Curso Normal de Eventos		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Este caso de uso comienza cuando el Jefe de Producción solicita registro del Almacén de Insumos y productos terminados. 2. El Operador encargado de la Producción ingresa al sistema y registra los insumos y repuestos para la transformación de un nuevo producto de producción. 3. El Operador encargado de la Producción ingresa al sistema y registra los productos terminados para su posterior análisis de calidad de producción. 4. Remite los reportes de almacén de Producción. 	<p>Se muestra una lista de los insumos registrados y se genera un reporte.</p> <p>Se muestra una lista de los productos registrados y se genera un reporte</p>	

Fuente: (Elaboración propia).

Figura 3.31. Realizar Control de Análisis de Calidad del Producto



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.50. Realizar Control de Análisis de Calidad del Producto

CASO DE USO	ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	
Actores:	Jefe de Producción, Operadores, Distribución y Logística, Cliente.	
Propósito:	Realizar el registro de los análisis de productos terminado de producción.	
Resumen:	El Encargado de Distribución y Logística solicita al Jefe de Producción disponer de un producto para entregar al Cliente, por lo cual el Jefe de Producción solicita el registro de Análisis de calidad del producto al Operador, para su posterior emisión de un Certificado de Calidad.	
Tipo:	Primario y esencial.	
Curso Normal de Eventos		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
1. Este caso de uso comienza cuando Encargado Distribución y		

<p>Logística solicita al Jefe de Producción disponer de un productor para entregar la Cliente.</p> <p>2. El Jefe de Producción autoriza al Operador revisar el almacén de Productos Terminados y reporte de análisis de Calidad del Producto.</p> <p>3. El Operador encargado de la Producción ingresa al sistema y revisa el producto, registra un certificado de calidad con las características dispuestas por el Jefe de Producción.</p> <p>4. El Operador registra el análisis de proceso de calidad de producto en tanques LOX.</p> <p>5. El Operador registra el análisis proceso de calidad de producto en cilindros GO.</p> <p>6. Remite los reportes de análisis de producto en un certificado de calidad al Jefe de Producción.</p> <p>7. El Jefe de Producción entrega el producto y el reporte al Encargado Distribución y Logística solicita y se entrega el Cliente.</p>	<p>Se muestra una lista de los análisis registrados del proceso de tanques del producto y se genera un reporte.</p> <p>Se muestra una lista de los análisis registrados del proceso de cilindro del producto y se genera un reporte.</p> <p>Se muestra una lista de los reportes de certificado de calidad y se imprime.</p>
---	--

Fuente: (Elaboración propia)

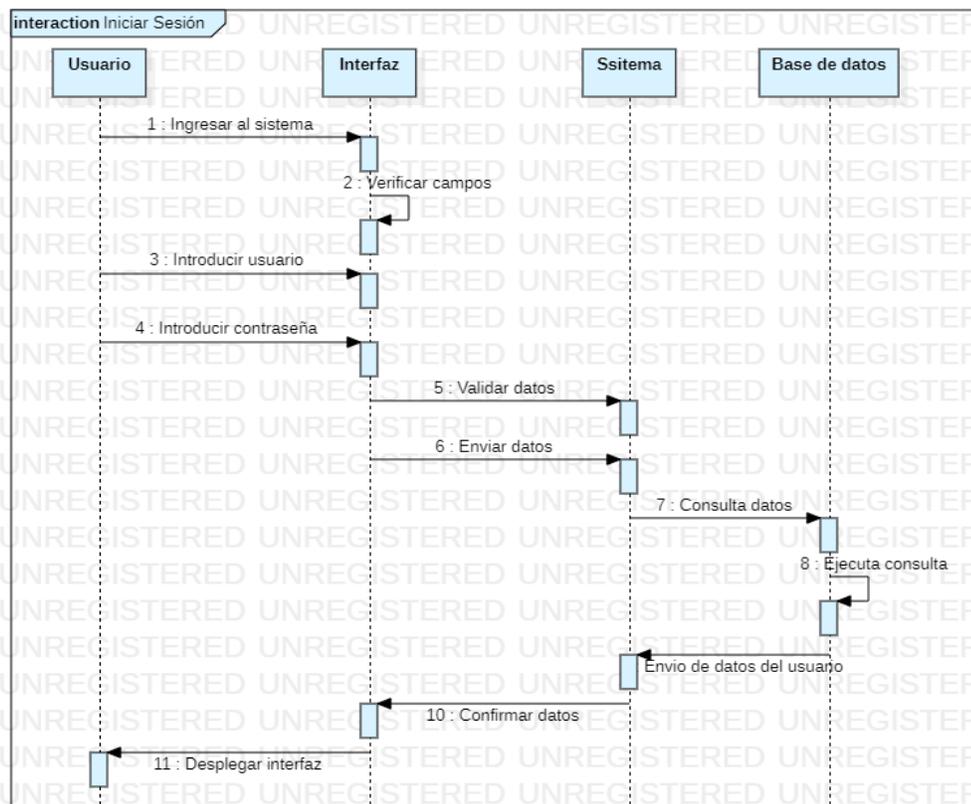
3.3.2.1.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA

El diagrama de secuencia de un sistema es una representación que muestra, en determinado escenario de un caso de uso, los eventos generados por actores externos, su orden y los eventos internos del sistema. A todos los sistemas se les trata como una caja negra; los diagramas se centran en los eventos que trasciende las fronteras del sistema y que fluyen de los actores del sistema. (Ver Anexo G, Realizaciones de los Casos de Uso).

A continuación se muestran los diagramas de secuencia correspondientes al sistema:

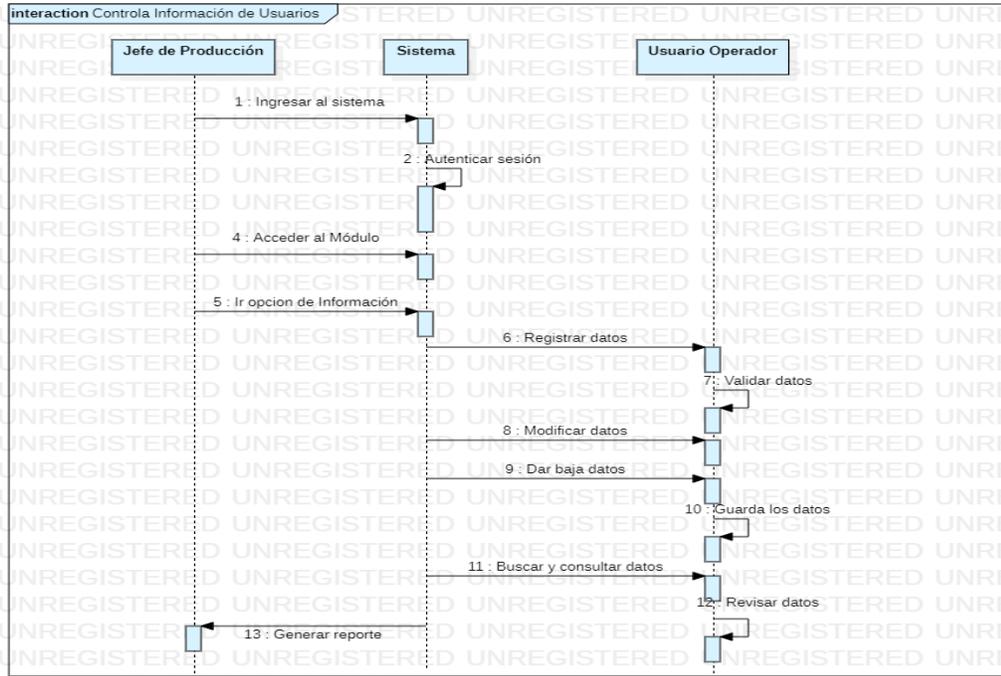
A) MÓDULO DE CONTROL DE USUARIOS Y PERSONAL.

Figura 3.32. Diagrama de Secuencia: Iniciar Sesión



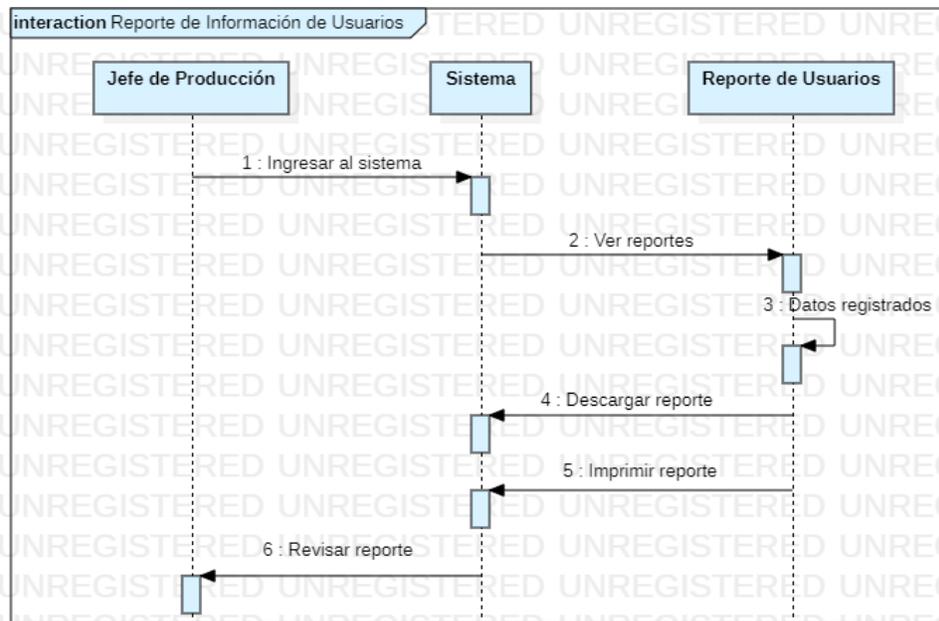
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.33. Diagrama de Secuencia: Registrar a Usuarios y Personal de Producción



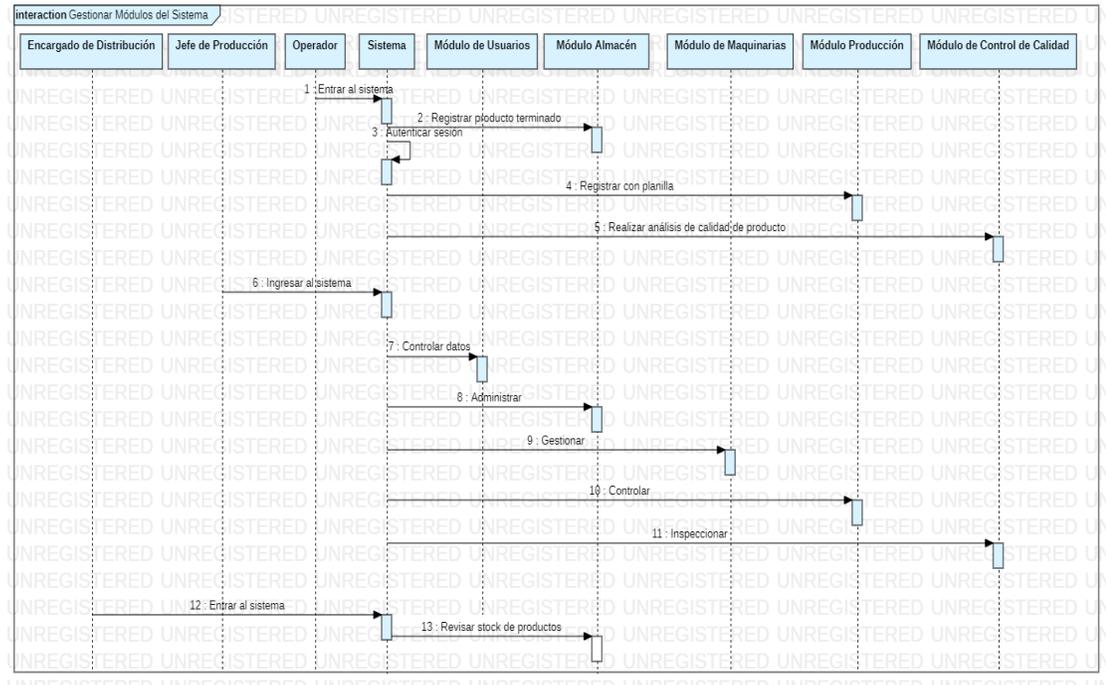
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.34. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes de Usuarios del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

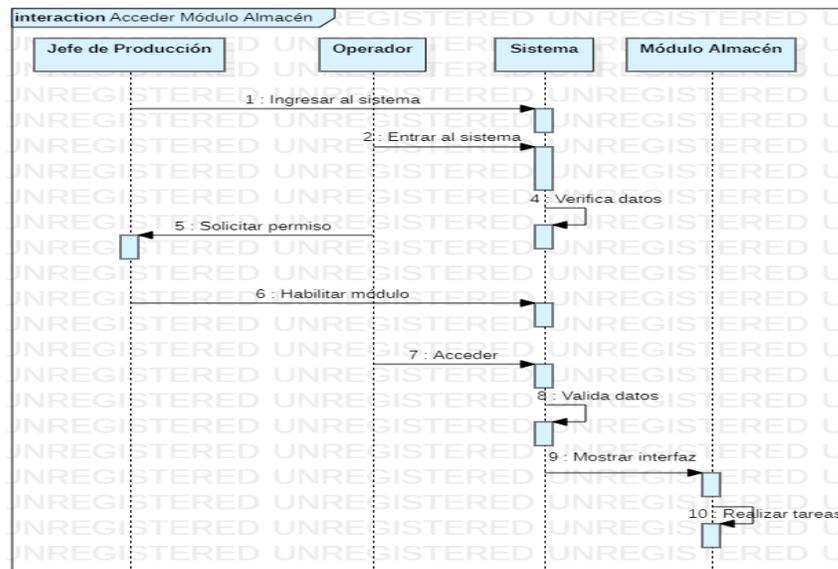
Figura 3.35. Diagrama de Secuencia: Gestionar Módulos del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

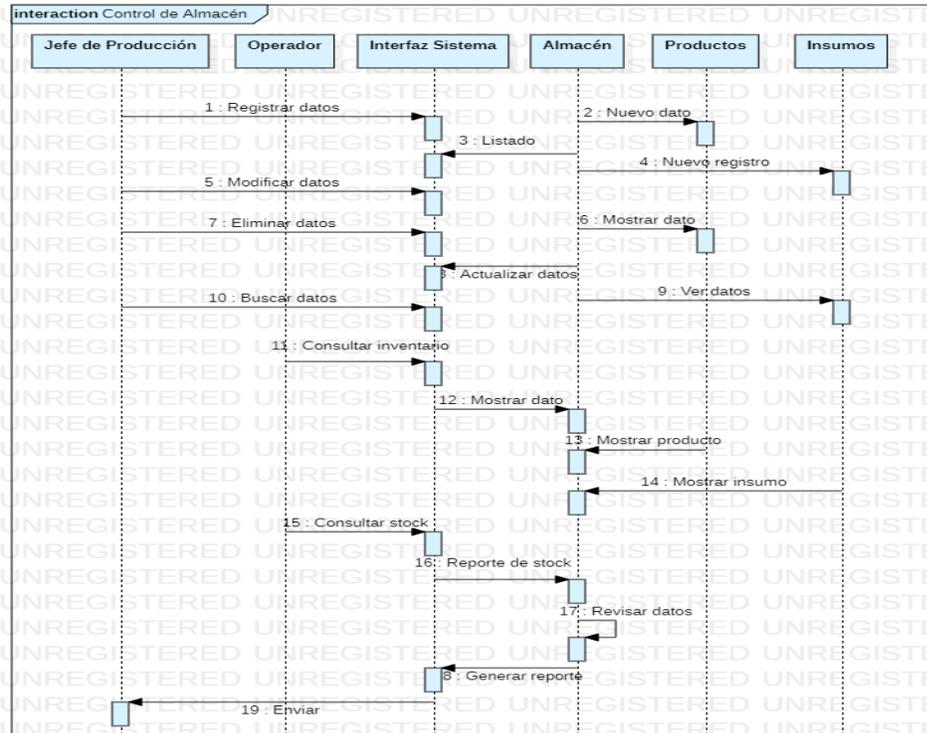
B) MÓDULO DE ALMACÉN DE PRODUCCIÓN

Figura 3.36. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo Almacén del Sistema



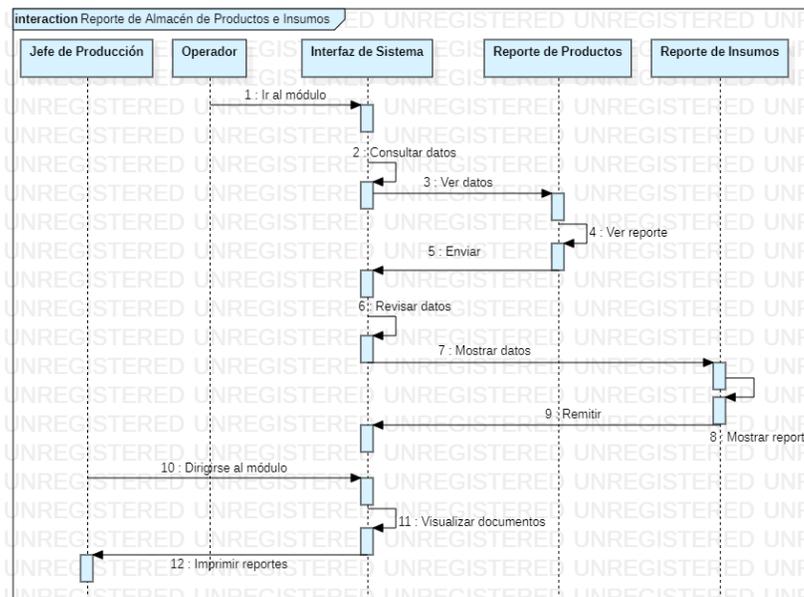
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.37. Diagrama de Secuencia: Controlar el Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.38. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes del Almacén

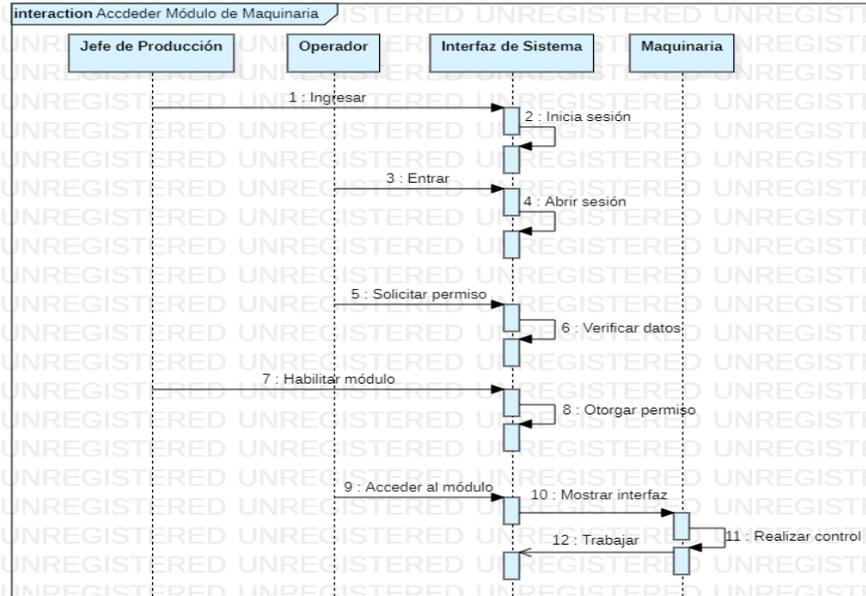


Fuente: (Elaboración propia)

C) MÓDULO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

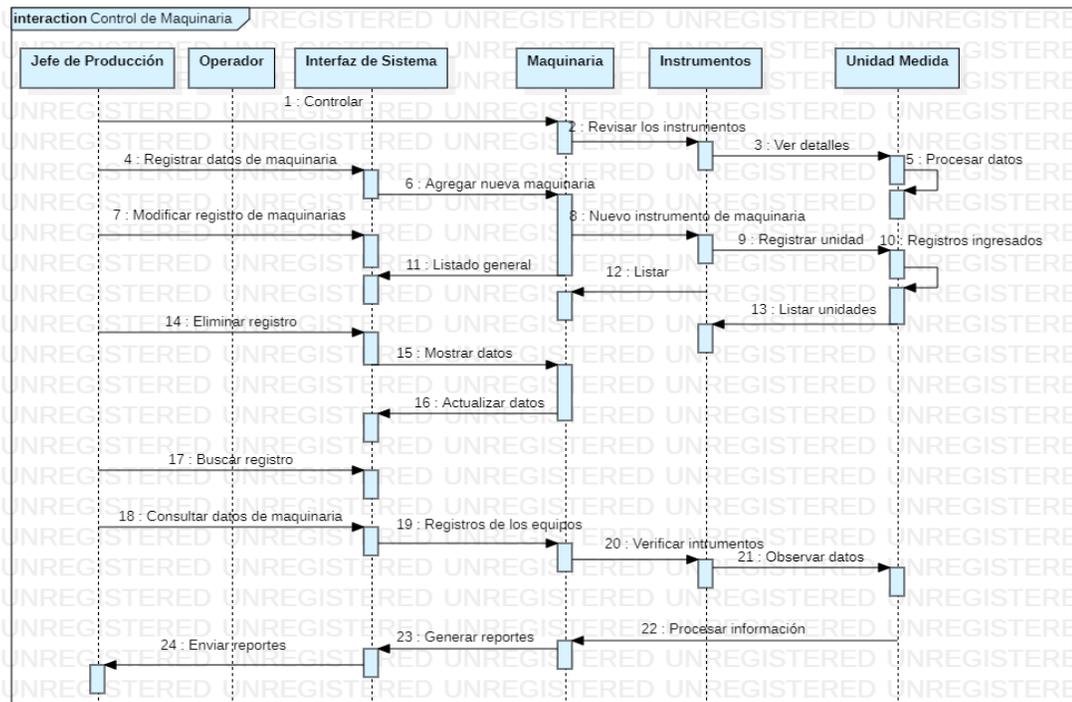
Figura 3.39. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Maquinarias

Producción



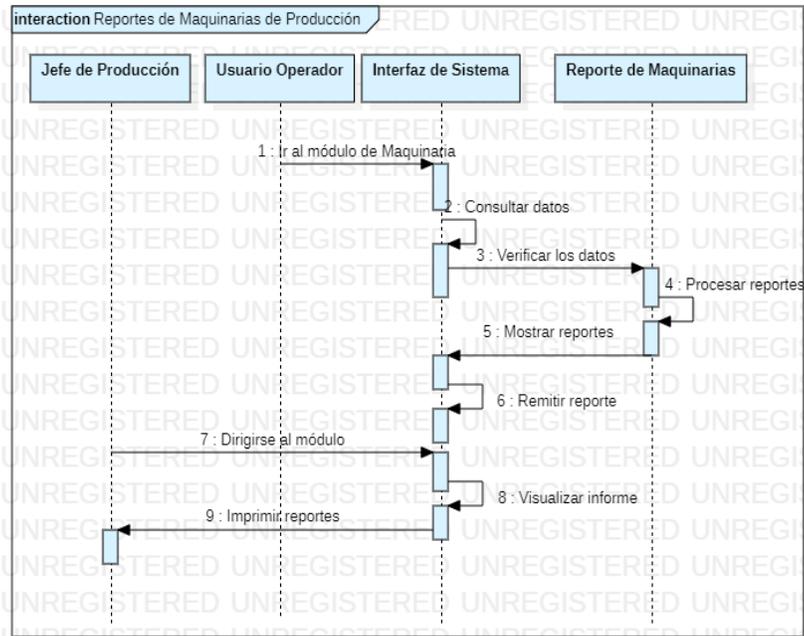
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.40. Diagrama de Secuencia: Controlar Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

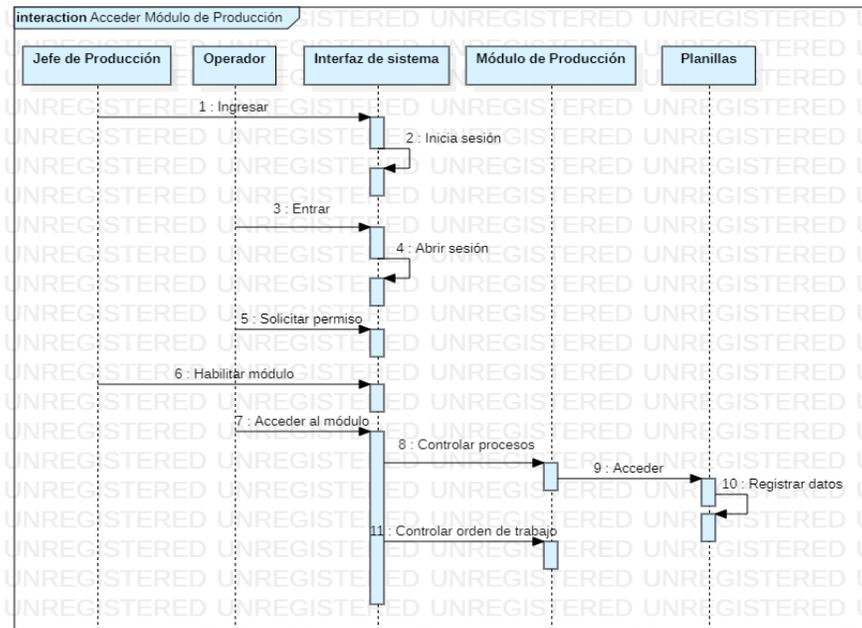
Figura 3.41. Diagrama de Secuencia: Generar Reportes de Maquinarias de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

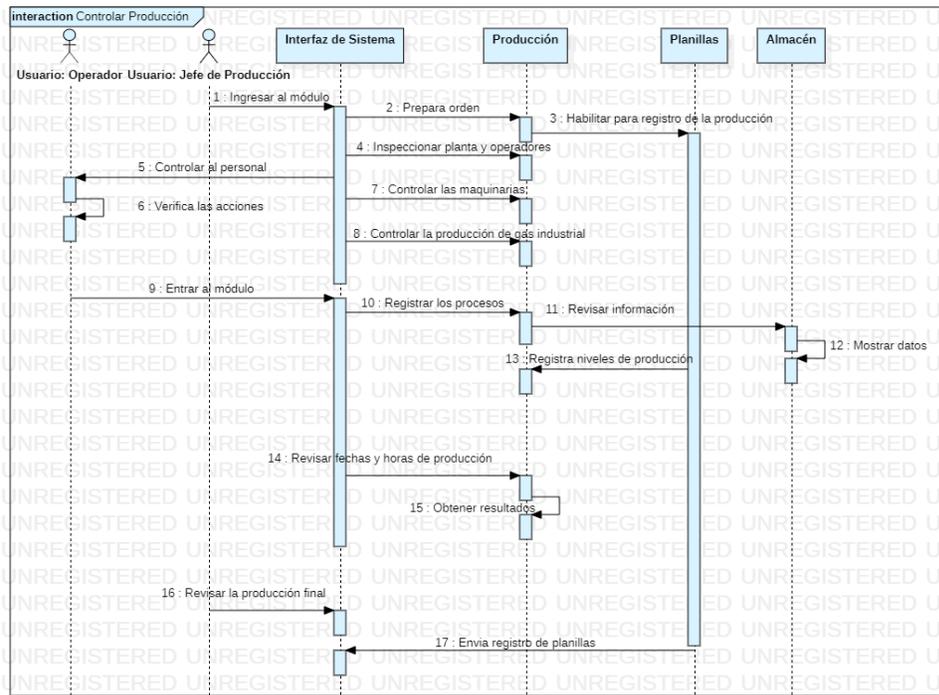
D) MÓDULO DE CONTROL Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Figura 3.42. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Producción



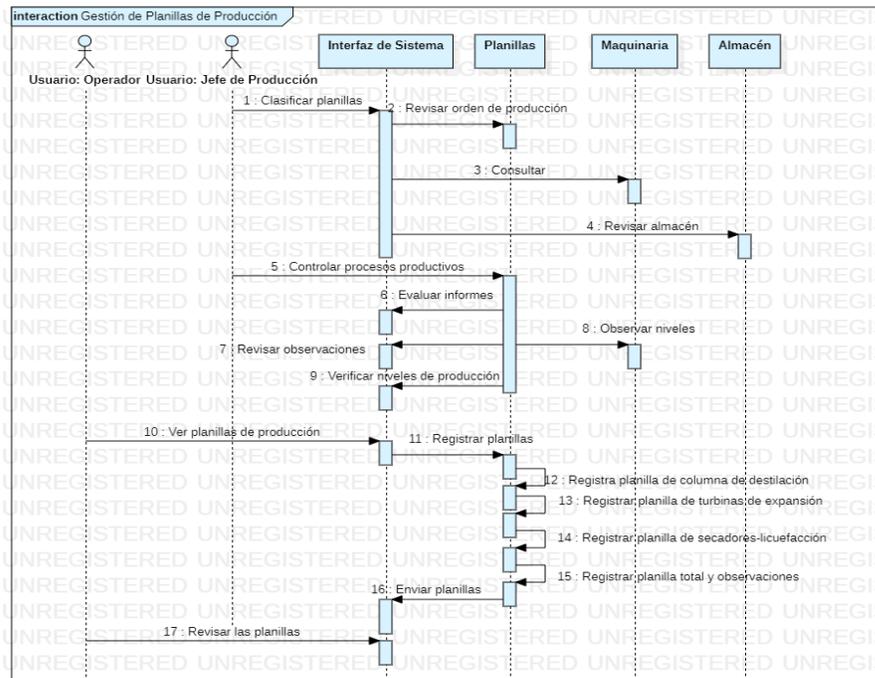
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.43. Diagrama de Secuencia: Controlar Producción



Fuente: (Elaboración propia)

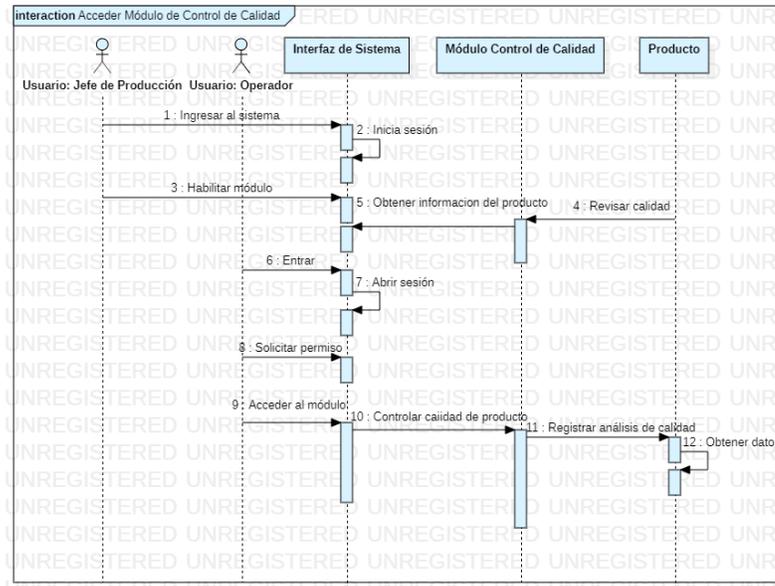
Figura 3.44. Diagrama de Secuencia: Gestionar Planillas de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

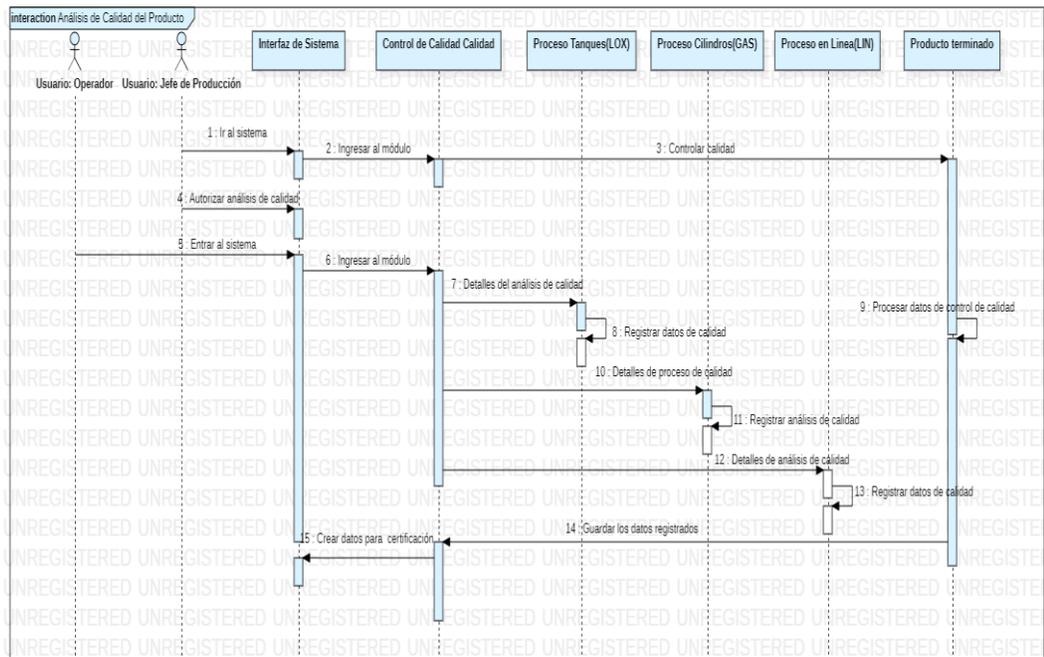
E) MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD

Figura 3.45. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Módulo de Control de Calidad



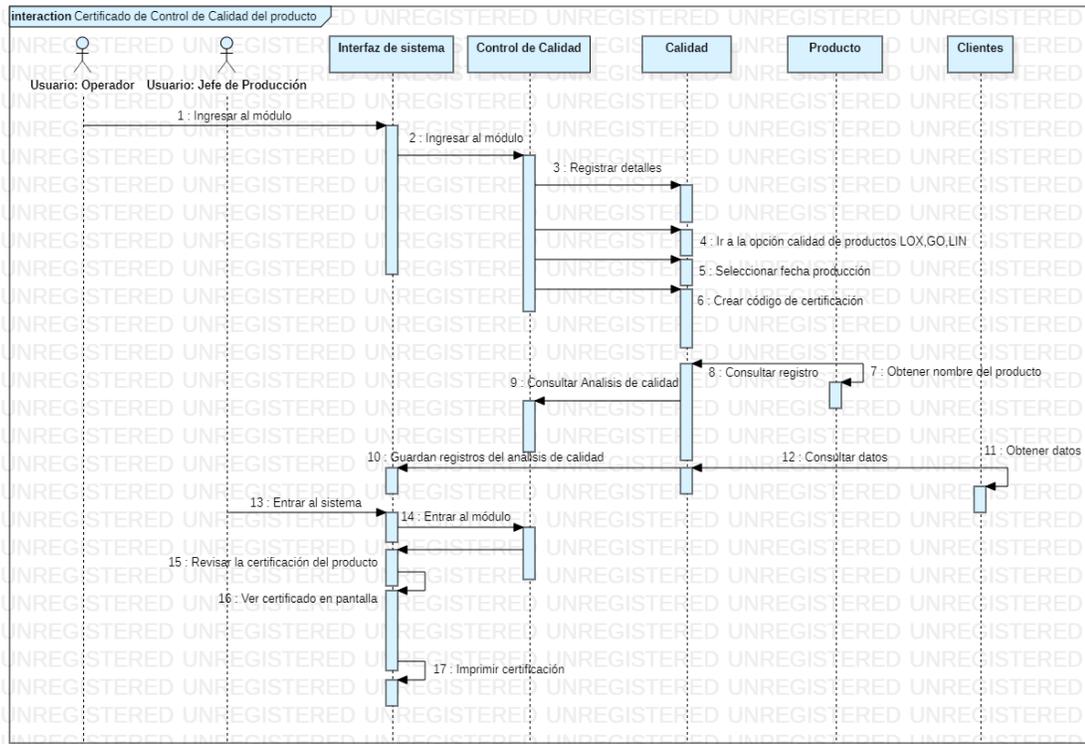
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.46. Diagrama de Secuencia: Registrar el Análisis de Calidad de los Productos



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.47. Diagrama de Secuencia: Registrar Certificado de Calidad



Fuente: (Elaboración propia)

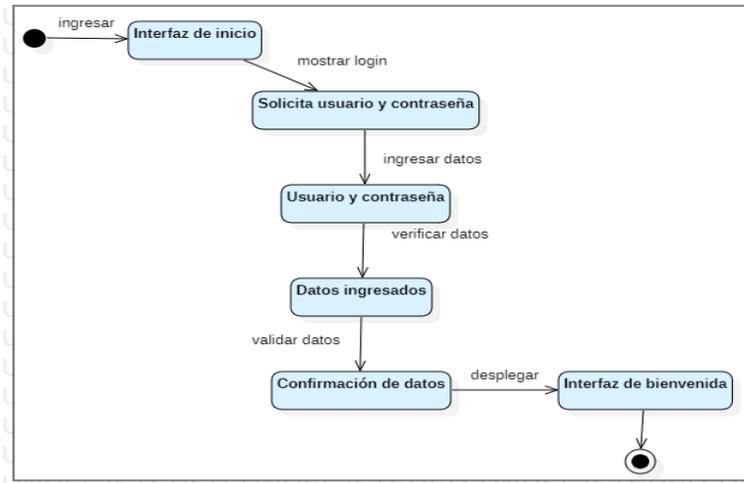
3.3.2.1.5. DIAGRAMA DE ESTADO

Un diagrama de estado del UML describe visualmente los estados y eventos más interesantes de un objeto, así como su comportamiento ante un evento. Las transiciones se muestran con flechas que llevan el nombre del evento respectivo. Los estados se colocan en óvalos. Se acostumbra incluir pseudoestado inicial que cumple automáticamente la transición a otro estado en el momento de crear una instancia.

A continuación se definen los diagramas de estados correspondientes del sistema son los siguientes:

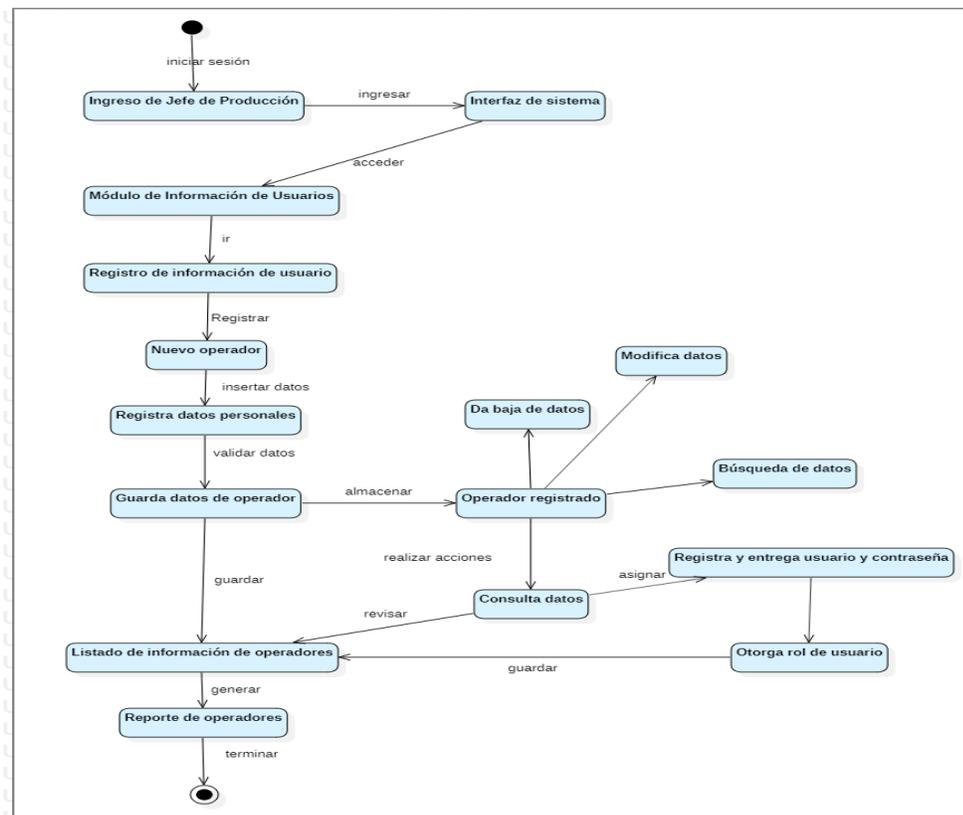
A) MÓDULO DE CONTROL DE USUARIOS Y PERSONAL.

Figura 3.48. Diagrama de Estado: Iniciar Sesión



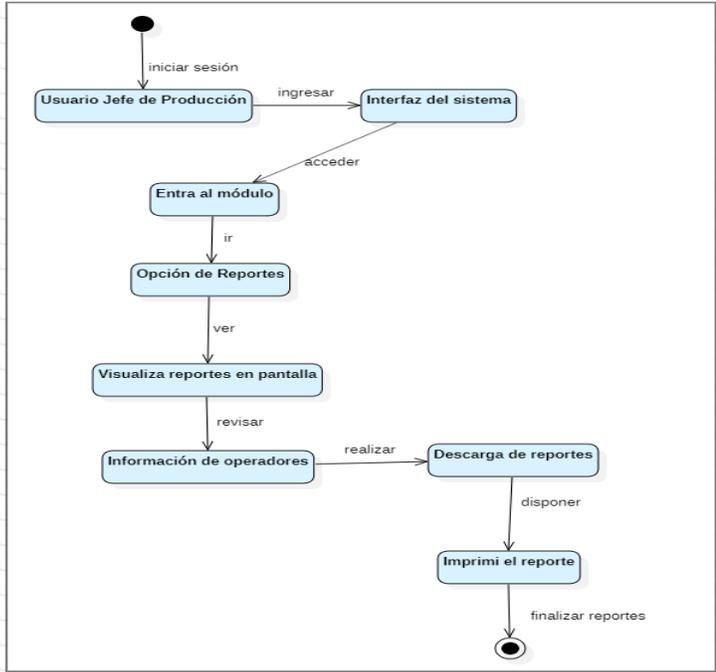
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.49. Diagrama de Estado: Registrar a Usuarios y Personal de Producción



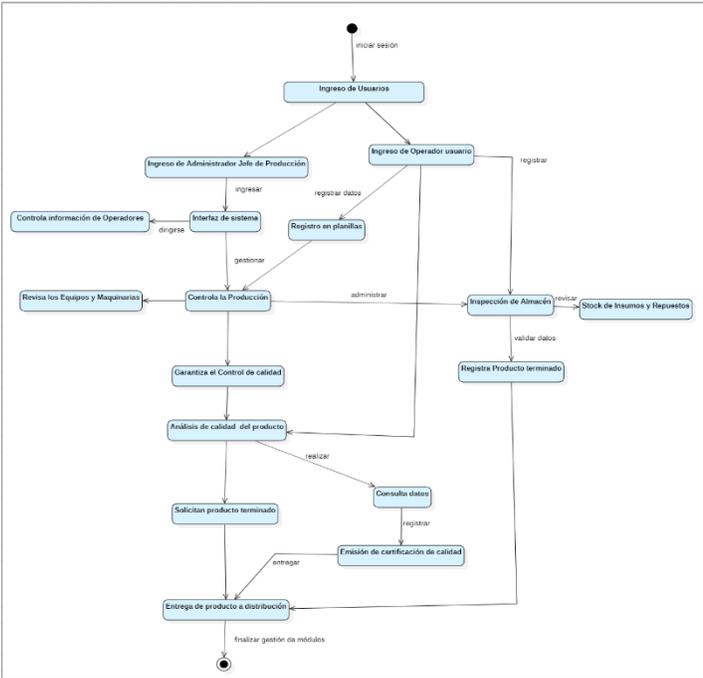
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.50. Diagrama de Estado: Generar Reportes de Usuarios del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

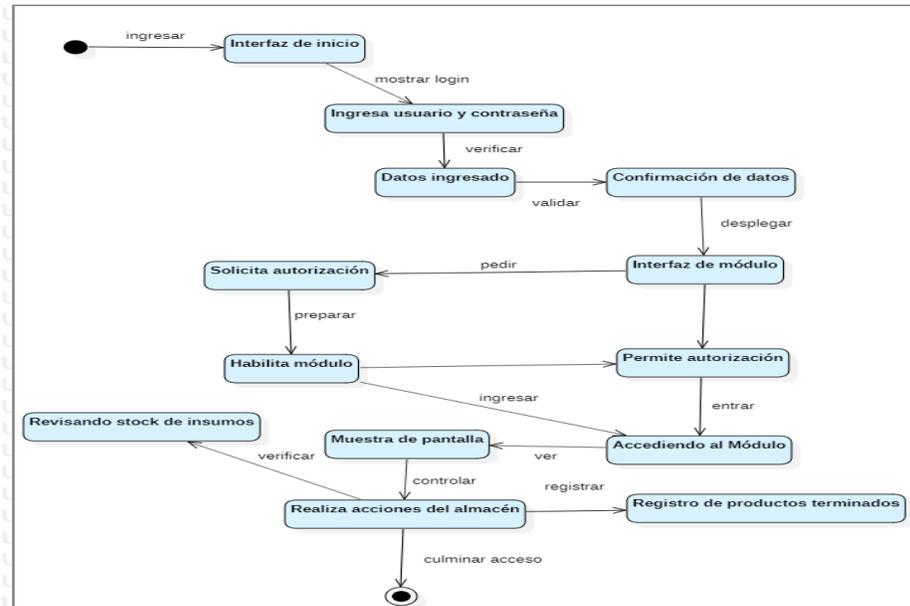
Figura 3.51. Diagrama de Estado: Gestionar Módulos del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

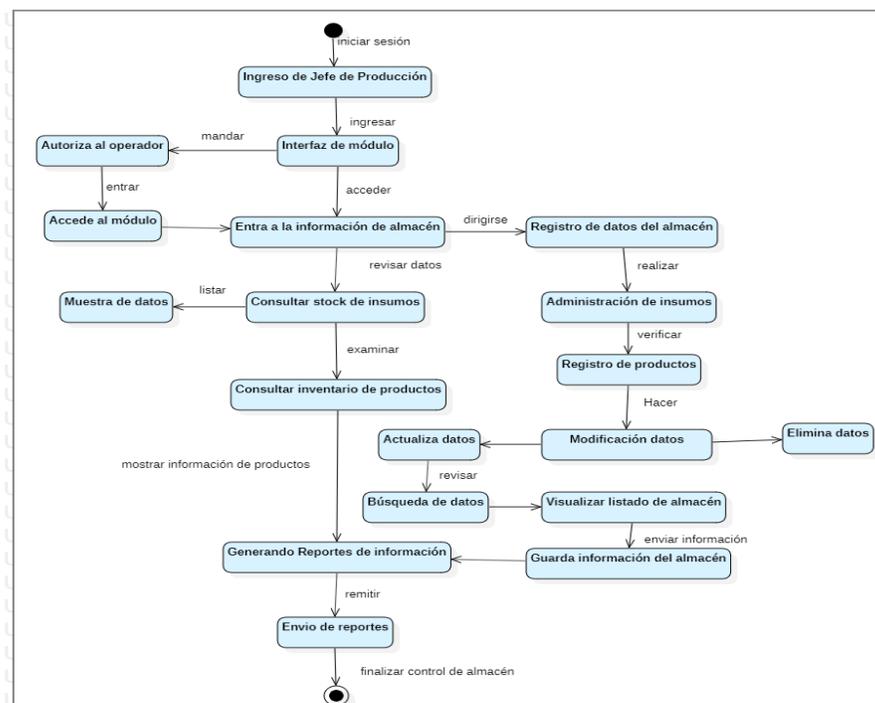
B) MÓDULO DE ALMACÉN DE PRODUCCIÓN

Figura 3.52. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo Almacén del Sistema



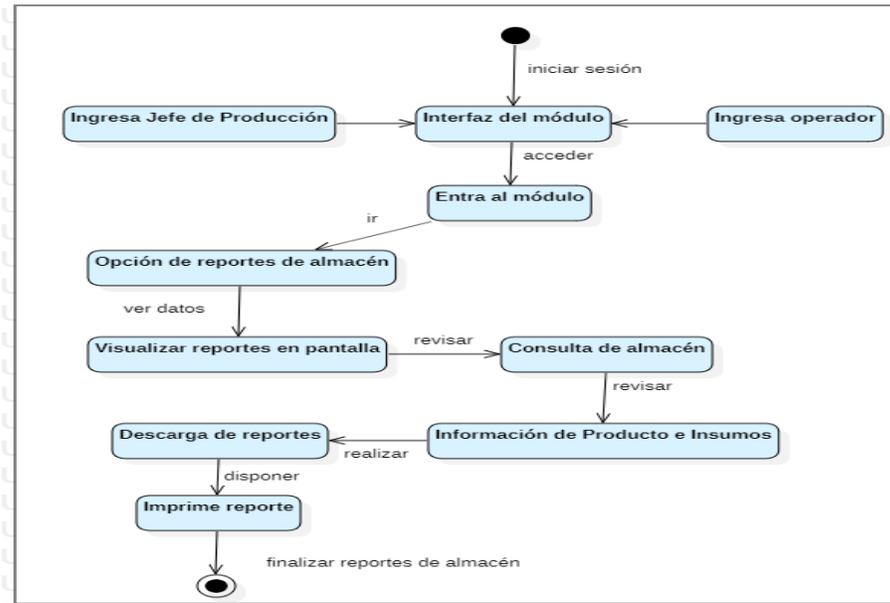
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.53. Diagrama de Estado: Controlar el Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

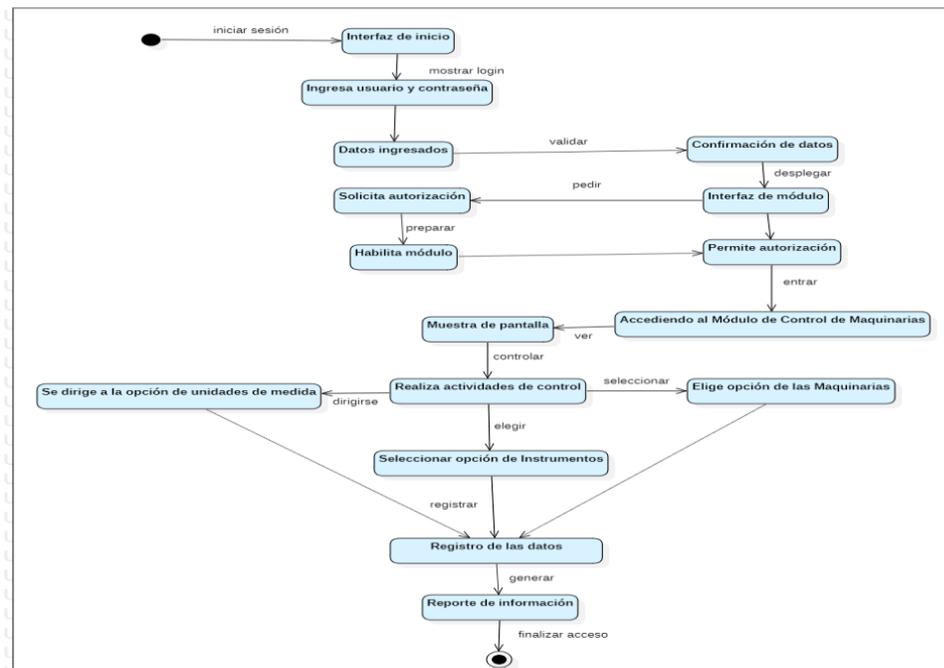
Figura 3.54. Diagrama de Estado: Generar Reportes del Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

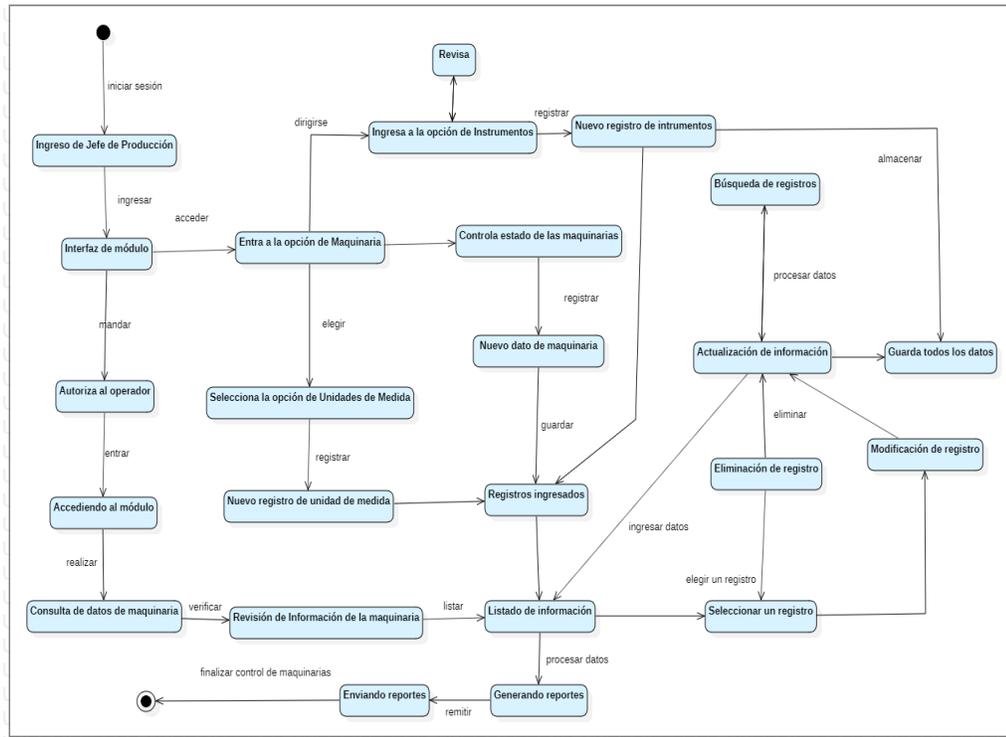
C) MÓDULO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

Figura 3.55. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Maquinarias Producción



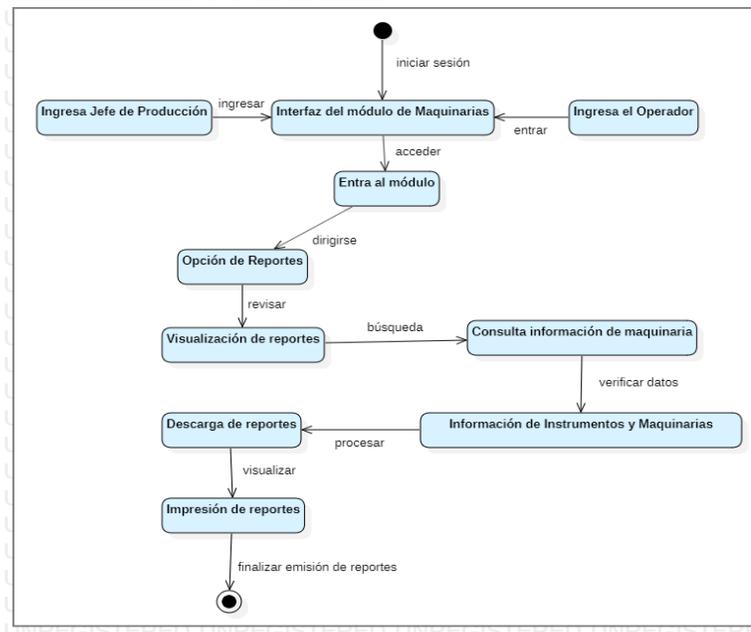
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.56. Diagrama de Estado: Controlar Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

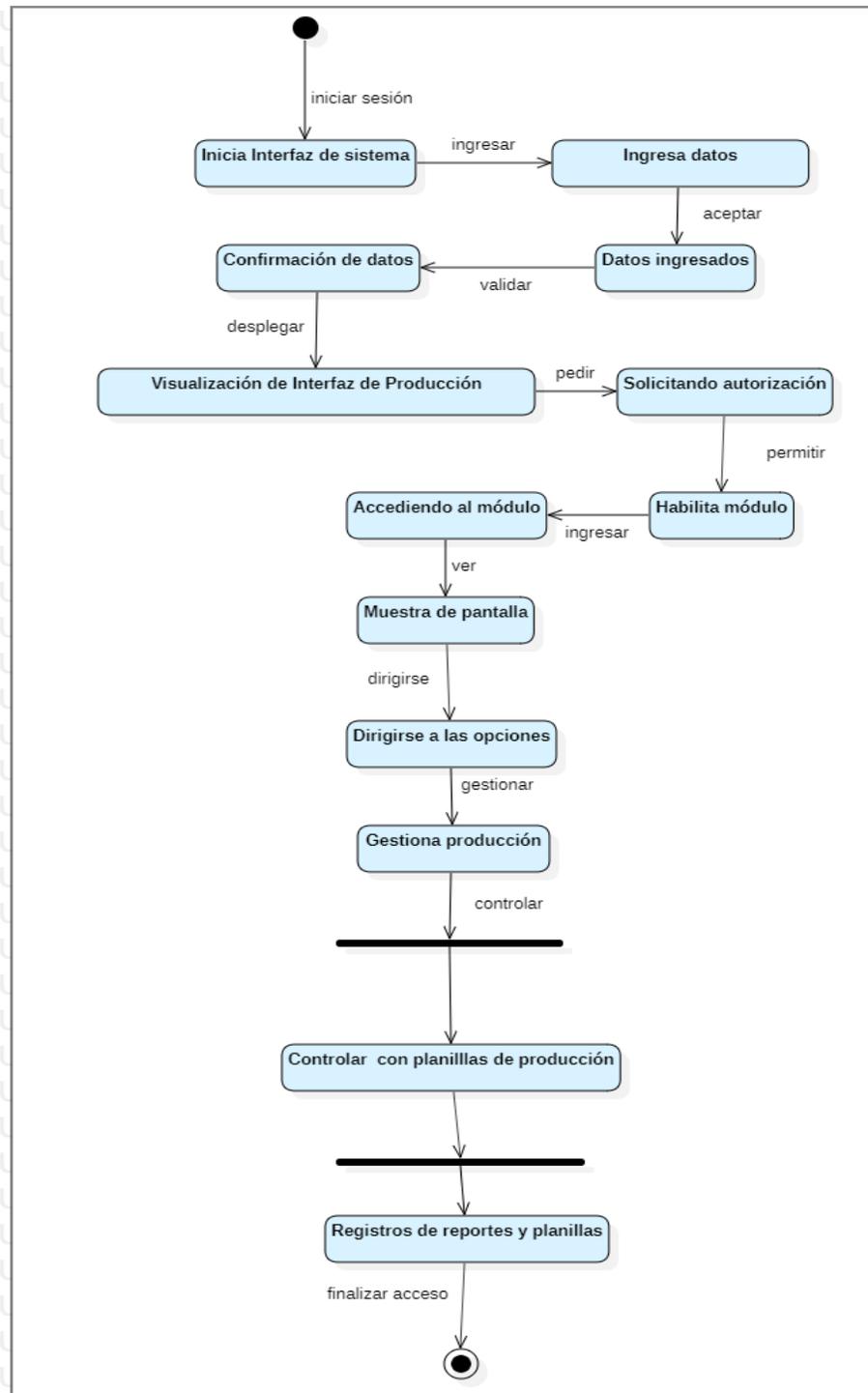
Figura 3.57. Diagrama de Estado: Generar Reportes de Maquinarias de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

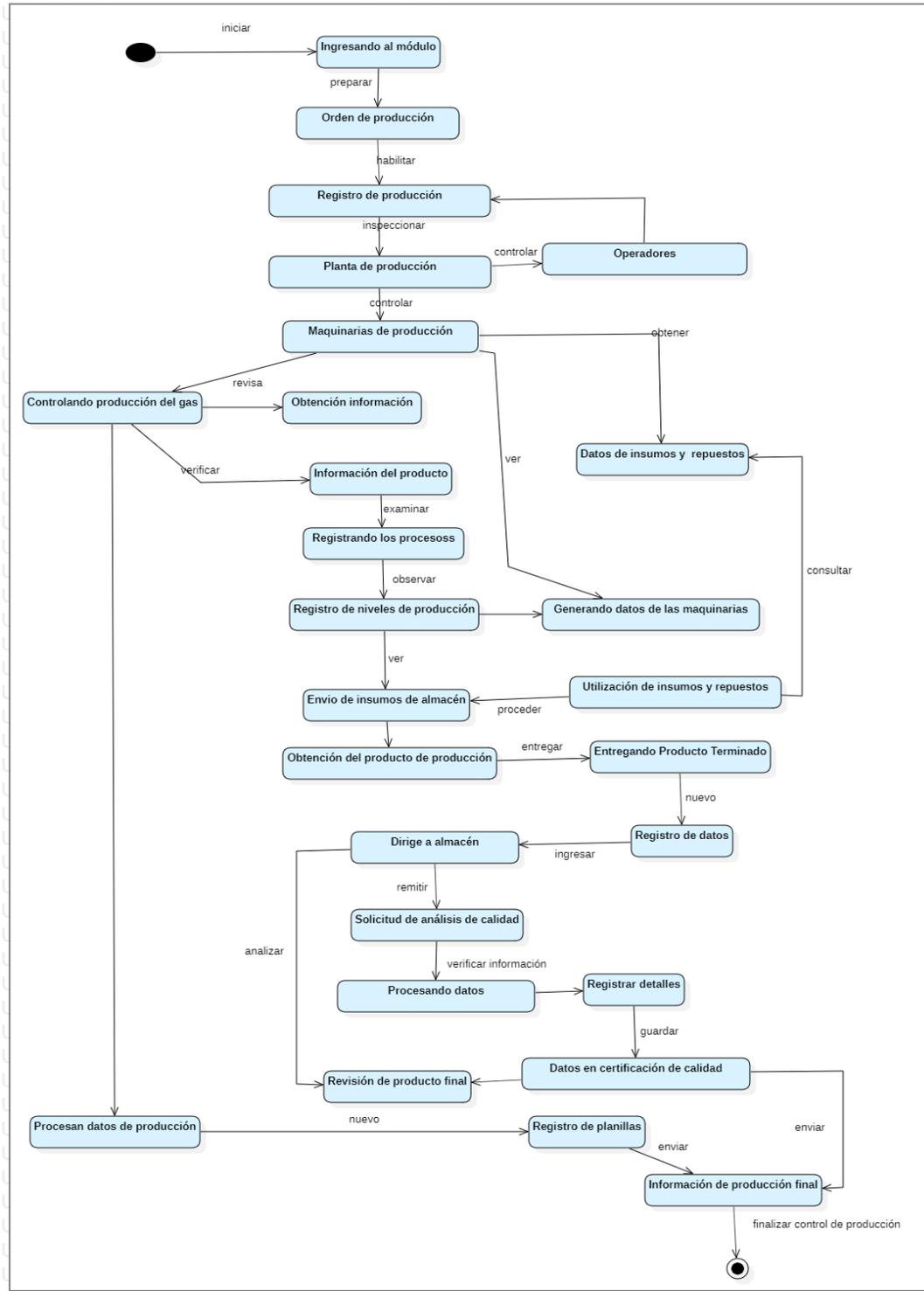
D) MÓDULO DE CONTROL Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Figura 3.58. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Producción



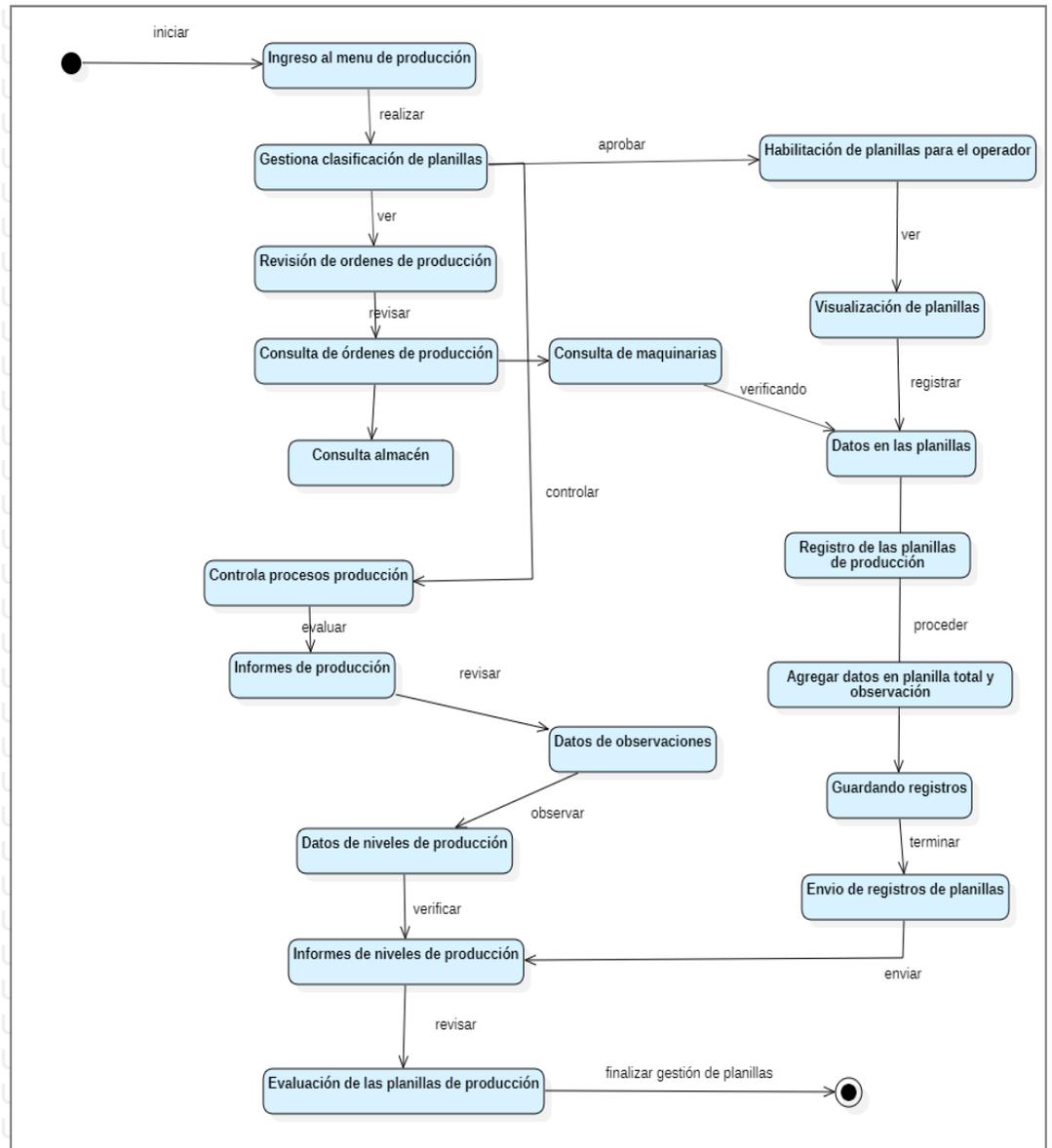
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.59. Diagrama de Estado: Controlar Producción



Fuente: (Elaboración propia)

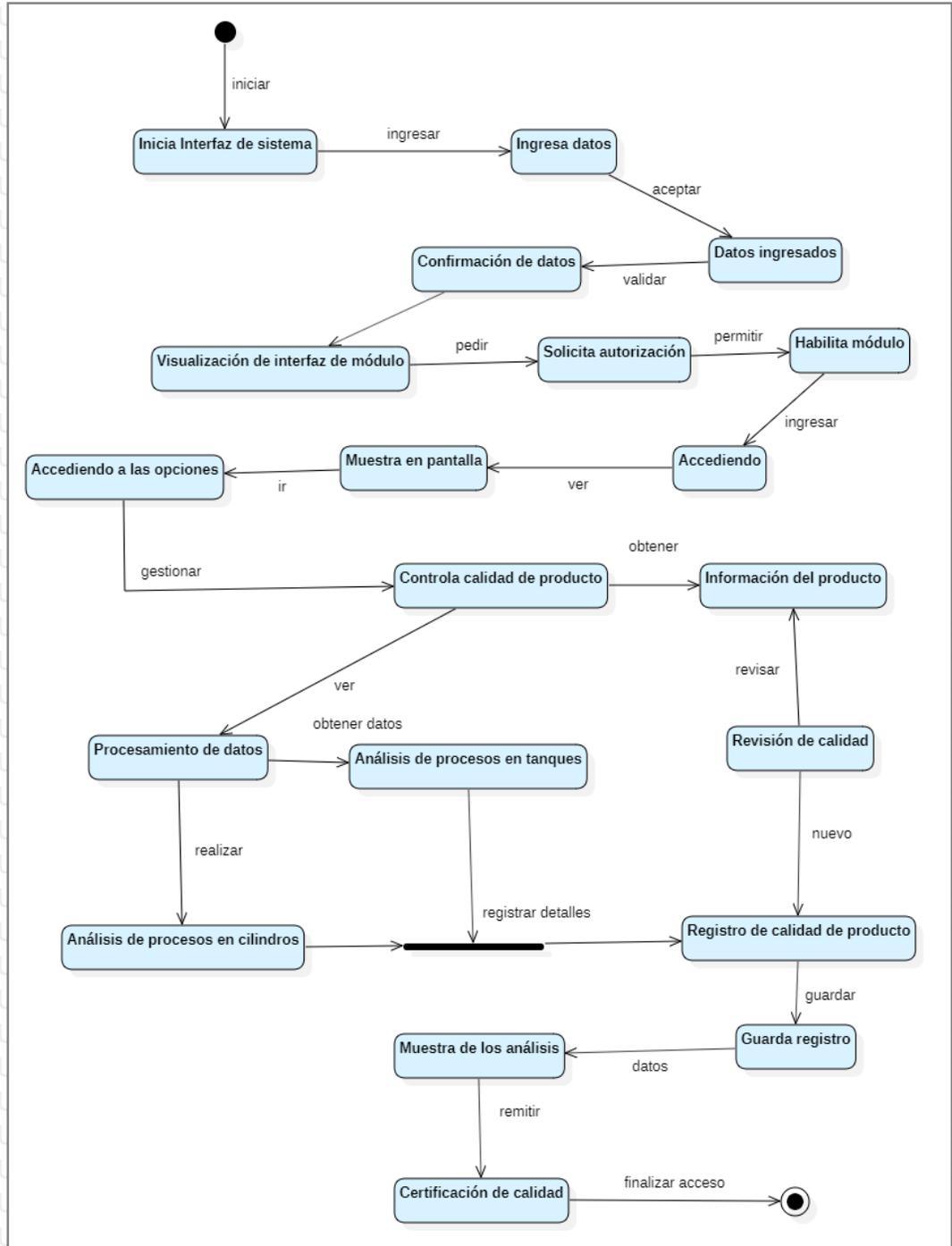
Figura 3.60. Diagrama de Estado: Gestionar Planillas de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

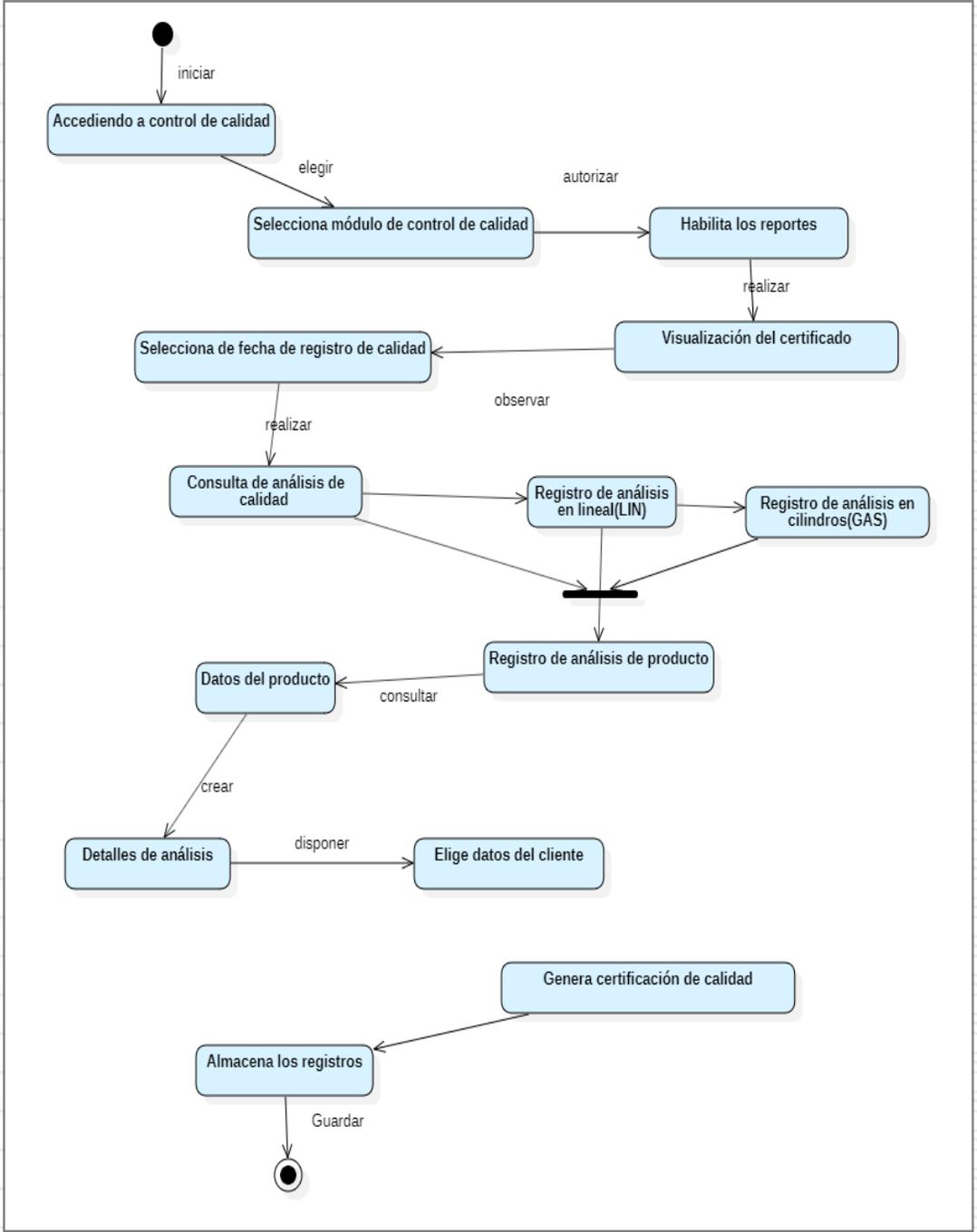
E) MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD

Figura 3.61. Diagrama de Estado: Ingresar al Módulo de Control de Calidad



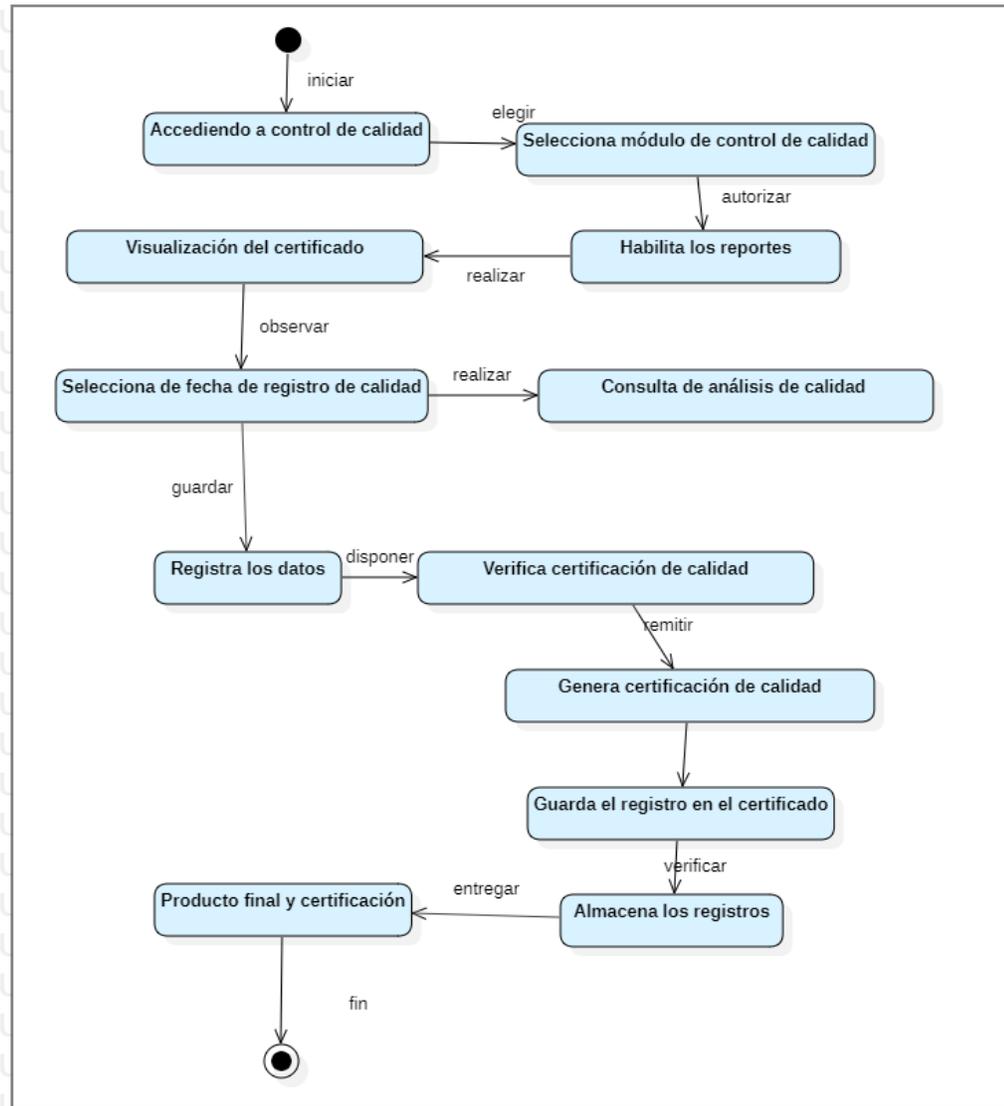
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.62. Diagrama de Estado: Registrar el Análisis de Calidad de los Productos



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.63. Diagrama de Estado: Registrar Certificado de Calidad



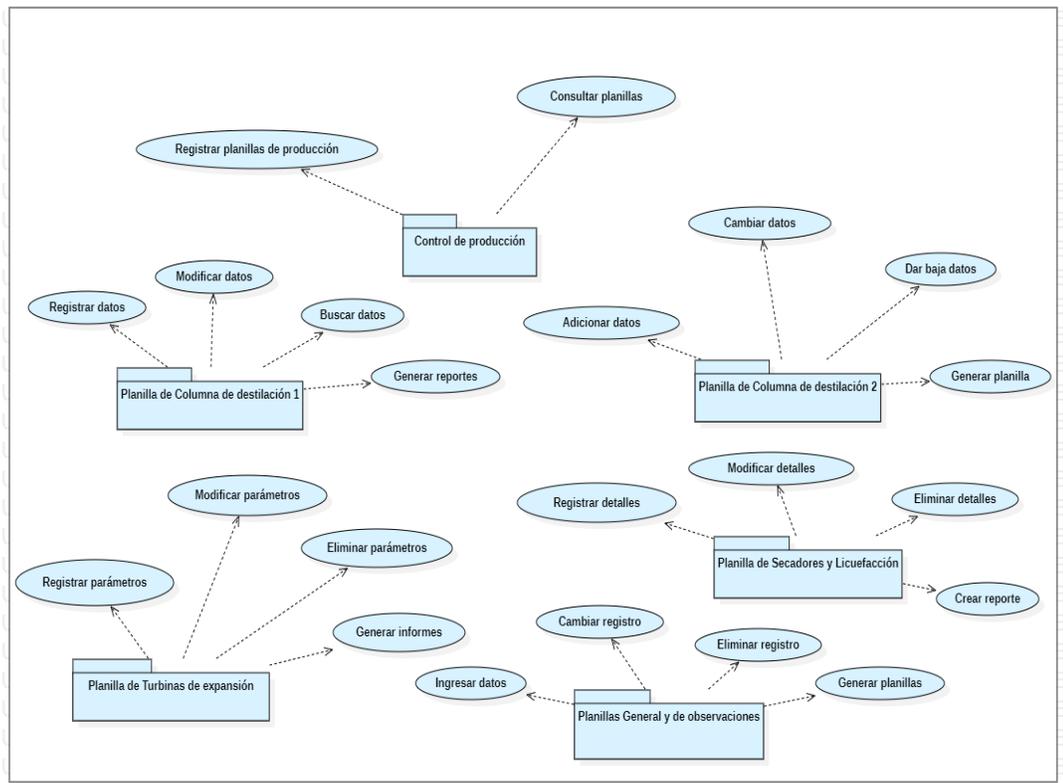
Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.1.6. ANÁLISIS DE ARQUITECTURA

En el análisis de la arquitectura realizamos una partición inicial del sistema en paquetes de análisis, trabajando sobre la base de los modelos de casos de uso y requisitos obtenidos, para ello identificaremos paquetes específicos de la aplicación consiguiendo de esta manera la vista del modelo de análisis y proporcionando un medio para organizar el método del análisis en partes más pequeñas y manejables.

El propósito del análisis de la arquitectura es esbozar el modelo de análisis y la arquitectura mediante la identificación de paquetes del análisis, clases de análisis de entidad evidentes y requisitos especiales comunes, se confeccionan los paquetes de análisis distribuidos en la capa específica y capa general, creando con ello la arquitectura de análisis, al que se muestra a continuación:

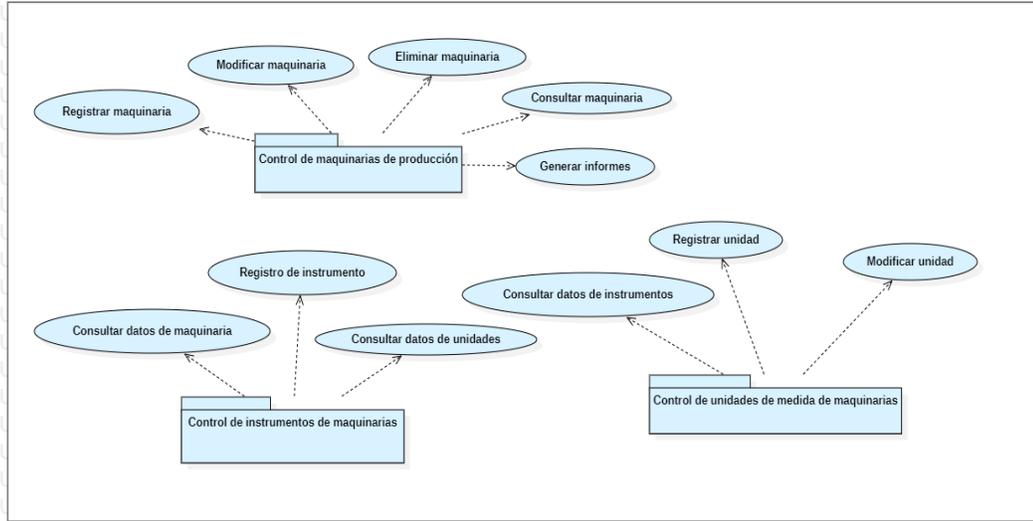
Figura 3.64. Identificación de Paquete de Análisis a partir de los Casos de Uso del Módulo de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

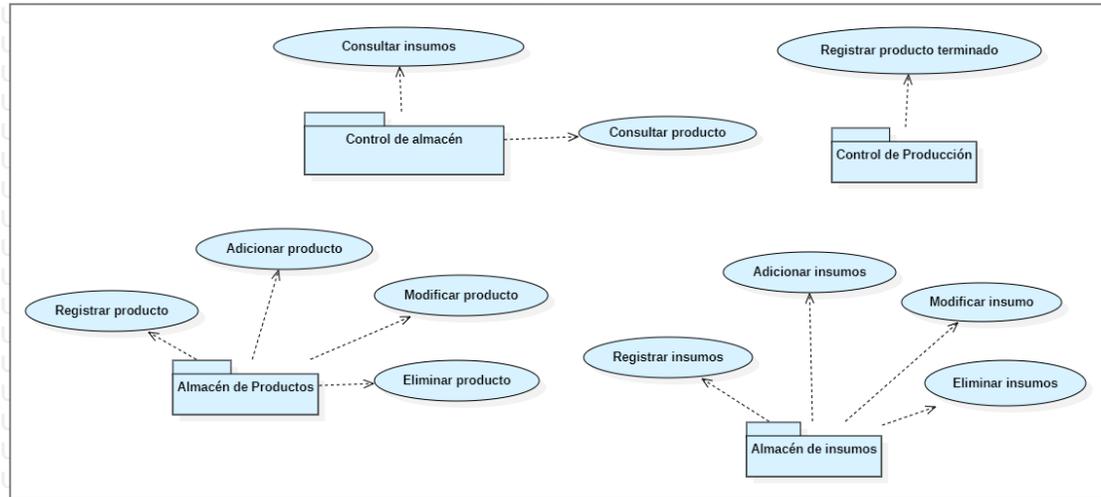
La identificación de los paquetes de análisis del área de producción, donde se podrá observar las funcionalidades de algunos casos de uso englobados dentro del paquete.

Figura 3.65. Identificación de Paquete de Análisis a partir de los Casos de Uso de Control de Maquinarias



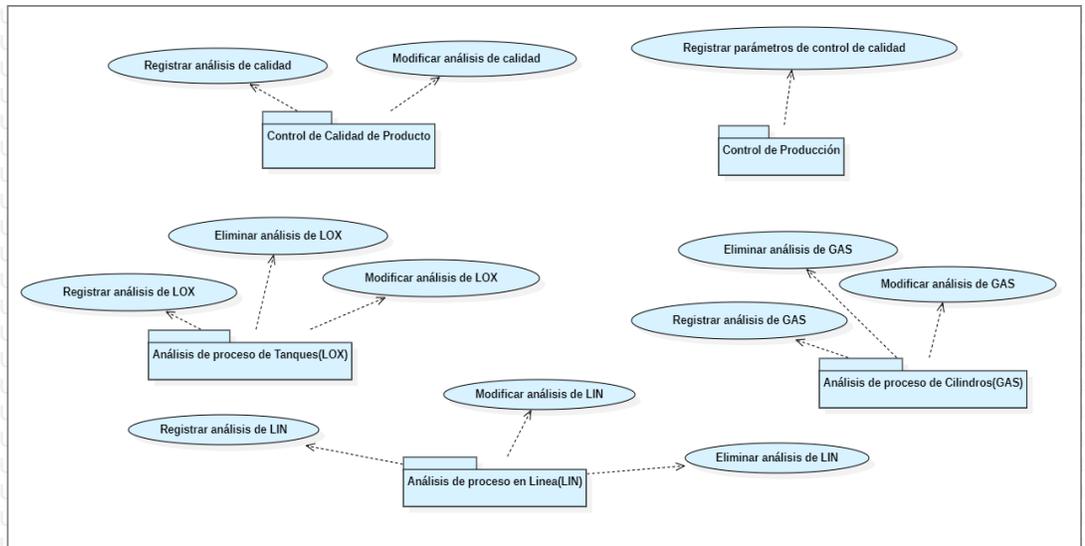
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.66. Identificación de Paquete de Análisis a partir de los Casos de Uso de Control de Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.67. Identificación de Paquete de Análisis a partir de los Casos de Uso de Control de Calidad



Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.1.7. ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

El Análisis de Caso de Uso es el proceso de examinar los casos de uso para descubrir los objetos y clases de análisis del sistema a desarrollar.

Por lo cual se acudirá a la elaboración de los diagramas de colaboración para su modelado.

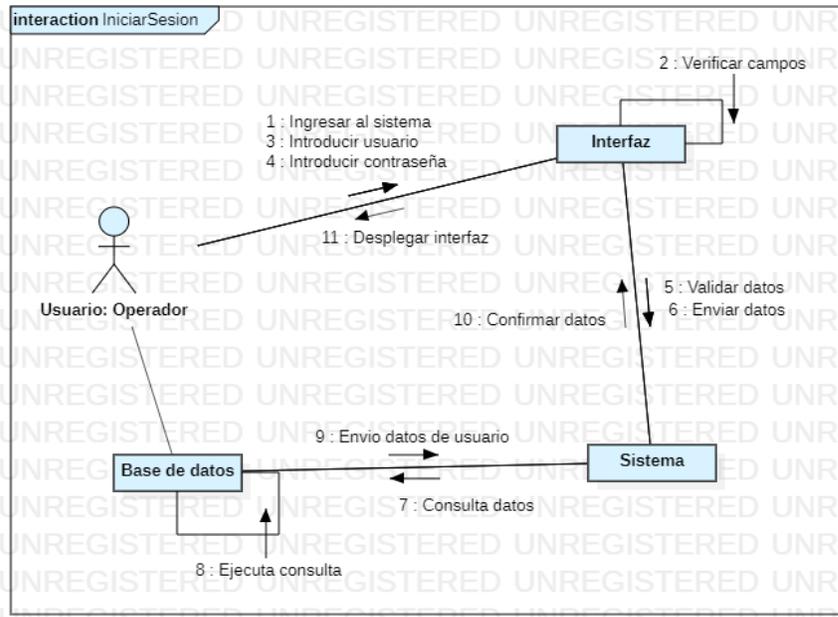
3.3.2.1.7.1. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN

Los diagramas de colaboración es la forma en que los objetos colaboran entre sí, mostrando los mensajes que envían entre ellos, destacando el contexto y organización en general de los objetos que interactúan. (Ver Anexo H)

A continuación se muestran los diagramas de colaboración correspondientes al sistema:

A) MÓDULO DE CONTROL DE USUARIOS Y PERSONAL.

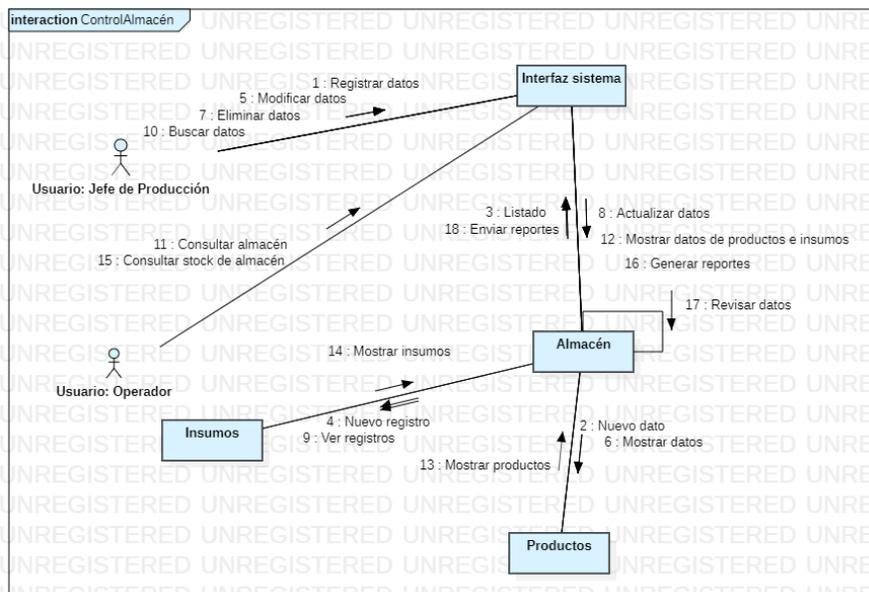
Figura 3.68. Iniciar Sesión



Fuente: (Elaboración propia)

B) MÓDULO DE ALMACÉN DE PRODUCCIÓN

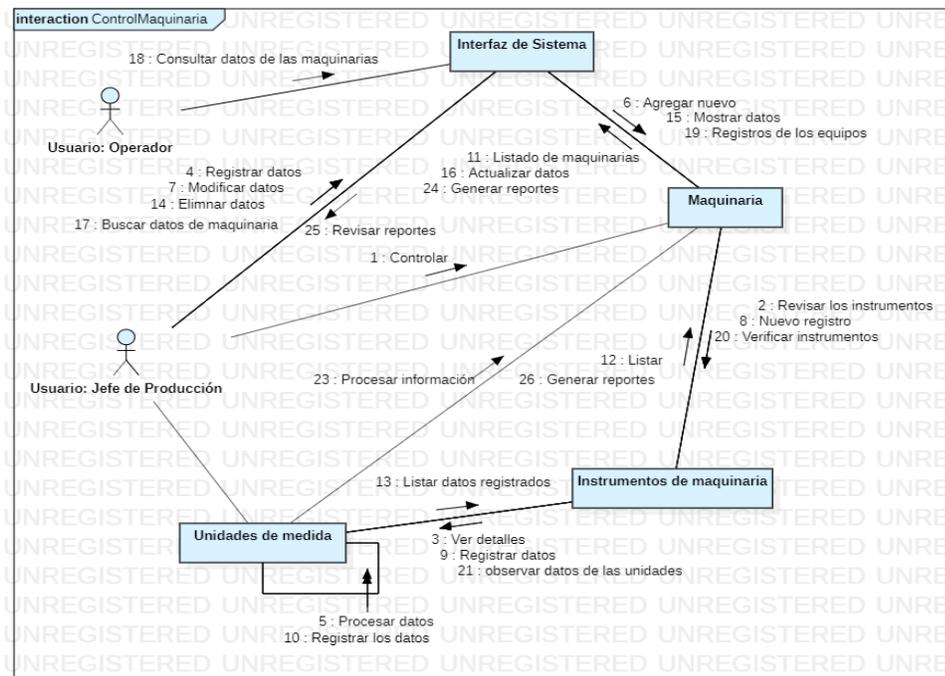
Figura 3.69. Controlar el Almacén



Fuente: (Elaboración propia)

C) MÓDULO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

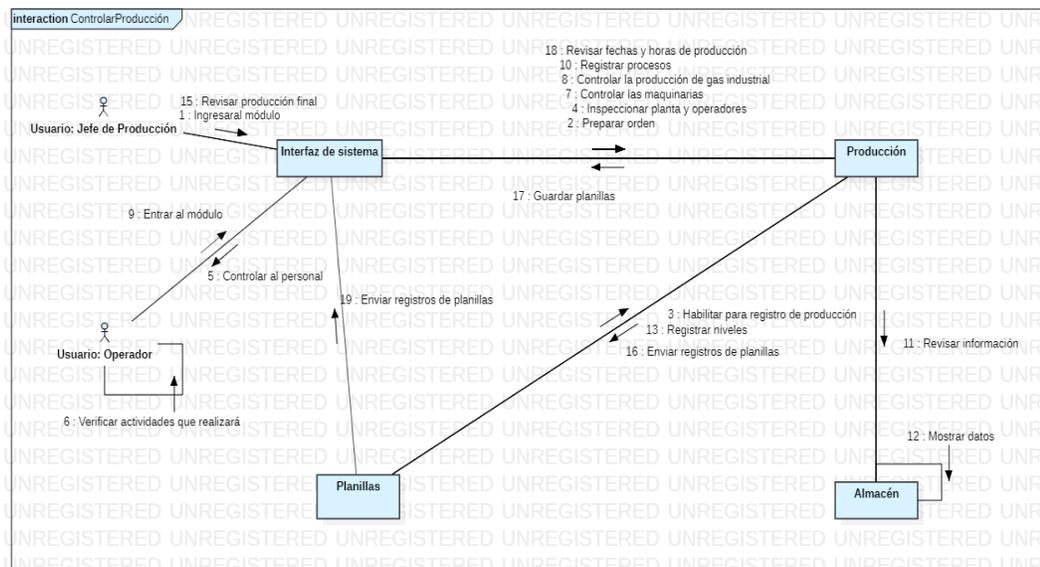
Figura 3.70. Controlar Maquinaria de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

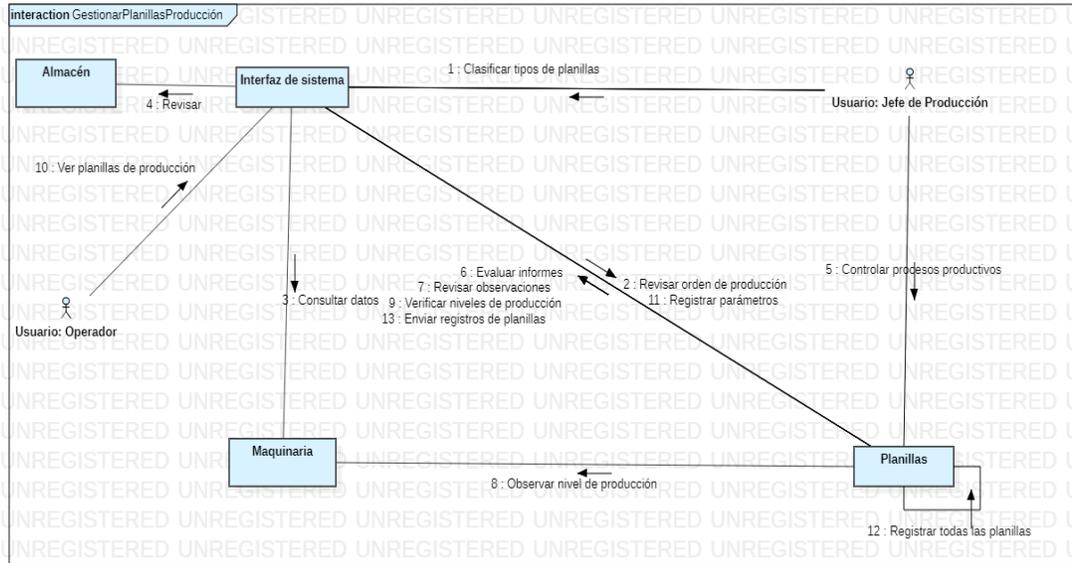
D) MÓDULO DE CONTROL Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Figura 3.71. Controlar Producción



Fuente: (Elaboración propia)

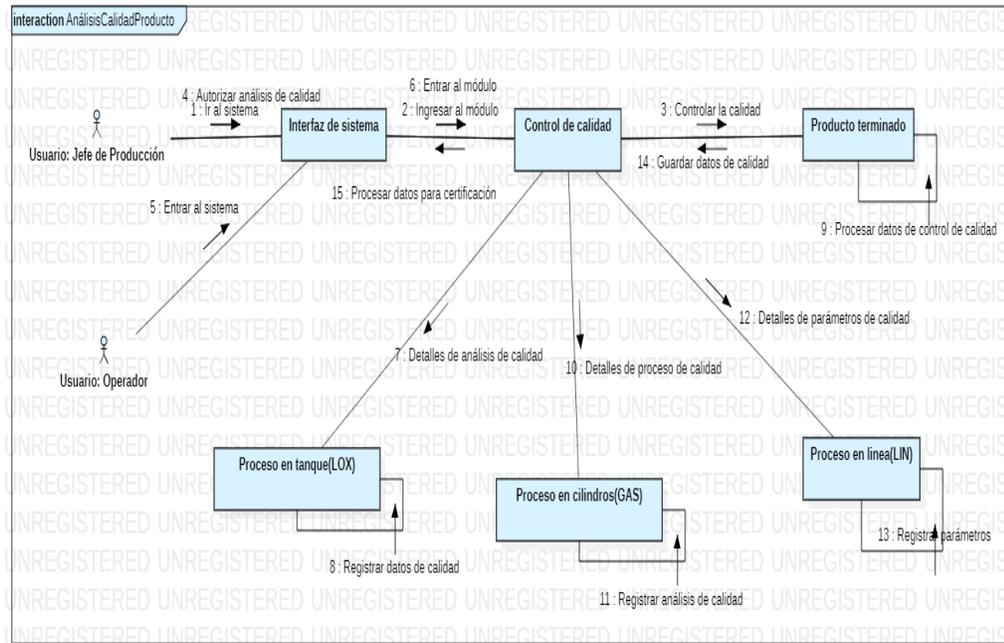
Figura 3.72. Gestionar Planillas de Producción



Fuente: (Elaboración propia)

E) MÓDULO DE CONTROL DE CALIDAD

Figura 3.73. Registrar el Análisis de Calidad de los Productos



Fuente: (Elaboración propia).

3.3.2.2. DISEÑO

El diseño desde el punto de vista de la arquitectura, para comprender y cumplir con los requerimientos planteados anteriormente.

Para describir la arquitectura de la aplicación es agrupar los módulos principales de los procesos de los modelos de casos de usos, para después agrupar en capas específicas y finalmente el modelo de diseño, para de ese modo para su posterior base en la construcción del sistema en la siguiente fase de desarrollo del software.

3.3.2.2.1. MODELO DE DISEÑO

Esta parte de diseño de subsistema, interfaces y dependencias, disgrega en subsistema de diseños, servicio e interfaz, para poder ser implementado en la fase de construcción.

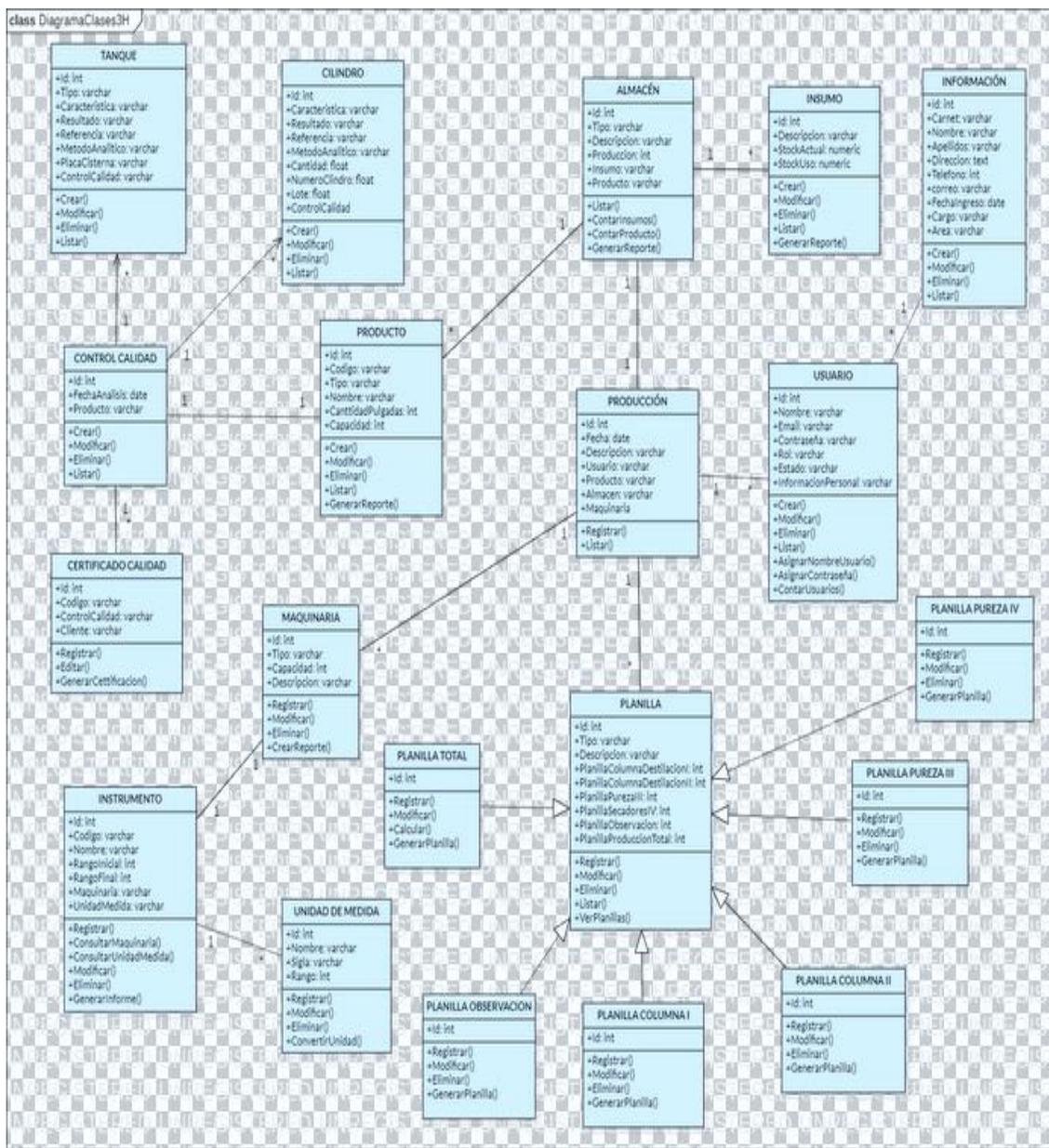
A continuación se mostrará las clases de diseño y relación entre ellos.

Para la realización de los casos de uso se usarán los diagramas de secuencias, haciendo énfasis la secuencia de mensajes. (Ver Anexo G, Realizaciones de los Casos de Uso).

3.3.2.2.1.1. DIAGRAMA DE CLASES

Este diagrama describe gráficamente la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Se define a una clase como categoría o grupo de cosas que tiene atributos o acciones similares. A continuación en la figura se muestra el diagrama de clases del sistema.

Figura 3.74. Diagrama de Clases

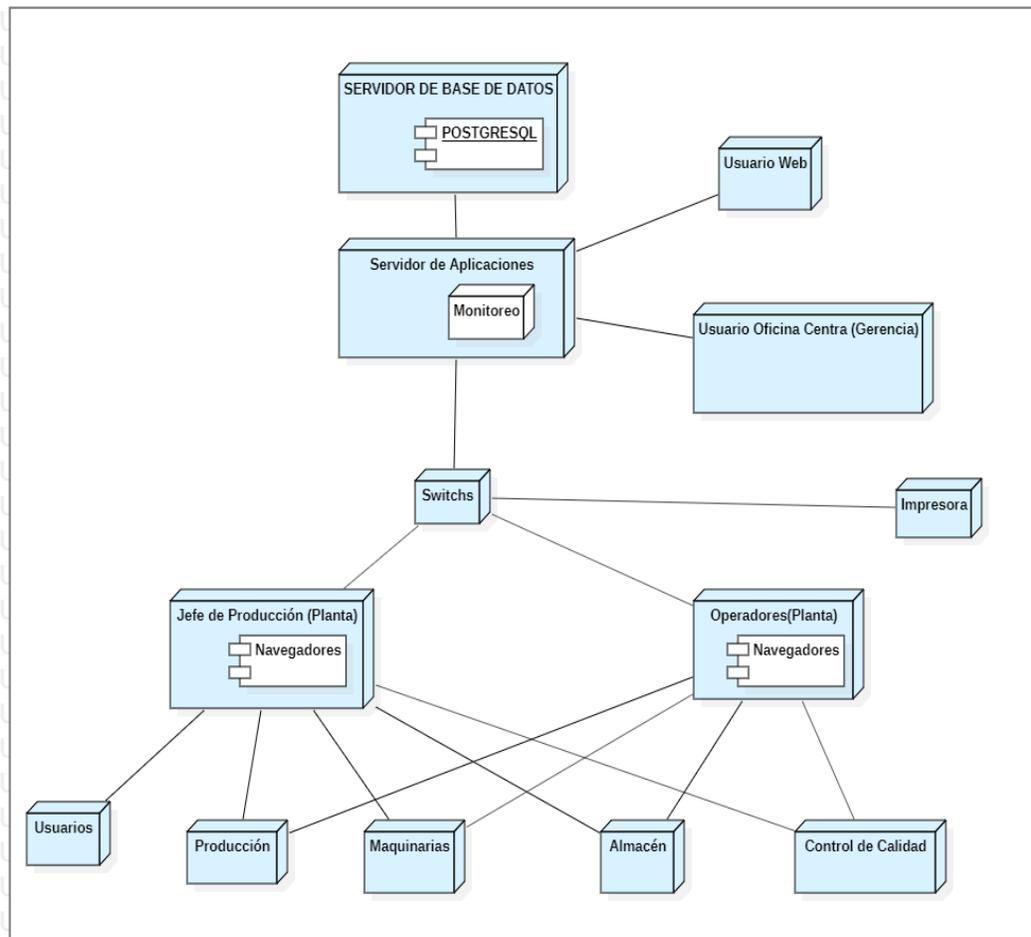


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.2.1.4. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Representa el modelo de la topología de hardware del sistema a la vista física de sistema, a continuación se muestra lo siguiente:

Figura 3.77. Diagrama de Despliegue del Sistema



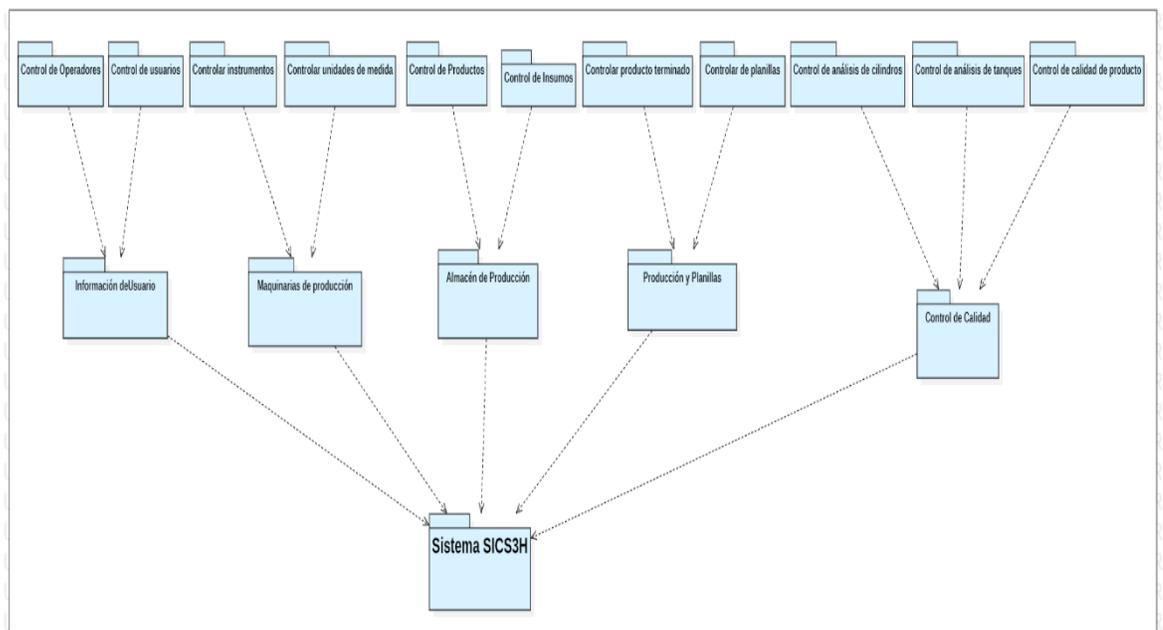
Fuente: (Elaboración propia)

El diagrama anterior muestra la vista del hardware del sistema, donde se especifica la conexión entre los diferentes nodos, como son el Servidor de Aplicaciones, el Servidor de Base de Datos, estos módulos son operacionales, por lo tanto trabajan con la base de datos que están instaladas en ambientes de la planta de producción. Además el servidor de aplicaciones está instalada cerca del servidor de datos, los módulos están disponibles en internet.

3.3.2.2.1.5. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

Se identifican los principales subsistemas o módulos a partir de los paquetes de análisis a partir de los modelos de casos de uso, la relación entre procesos, los subsistemas constituyen capas específicas y general del sistema, estos serán cimientos para la construcción del sistema y su implantación.

Figura 3.78. Subsistema de Diseños de las Capas Específicos y General del Sistema

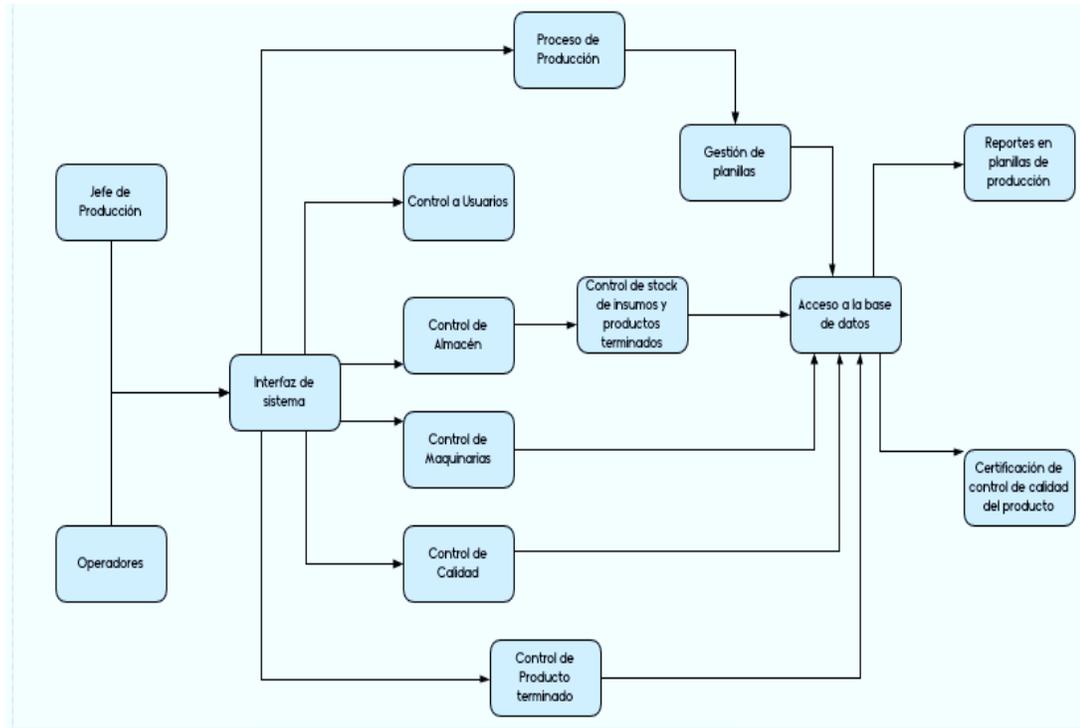


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.2.1.6. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La comprensión de la arquitectura del sistema en la descripción del diseño y contenido, incluyen información sobre la organización fundamental del sistema, que incluye sus componentes, las relaciones entre sí y el ambiente, su diseño y evolución.

Figura 3.79. Arquitectura del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.2.1.7. MODELO DE DOMINIO

El modelo de dominio en la resolución de problemas en ingeniería de software, es un modelo conceptual de todos los temas relacionados con un problema específico, está construido con las reglas de UML, en él se describen las distintas entidades, sus atributos, papeles y relaciones, además de las restricciones que rigen el dominio del problema. presentado como uno o más diagramas de clases y que contiene, asimismo los conceptos propios de un sistema de software sino de la propia realidad física.

En la figura 3.74 se aprecia el diagrama de clases donde se observa las entidades, atributos y relaciones que realiza la gerencia de producción.

3.3.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se transforma el modelo lógico en código fuente, el script y las pruebas del sistema.

Además se toma énfasis en las construcciones de interfaces de usuario y desarrollo del sistema hasta conseguir un producto completo con pruebas de calidad en la codificación listo para que pueda ser transferido al usuario y ser sometido a pruebas finales, para poder ser corregido.

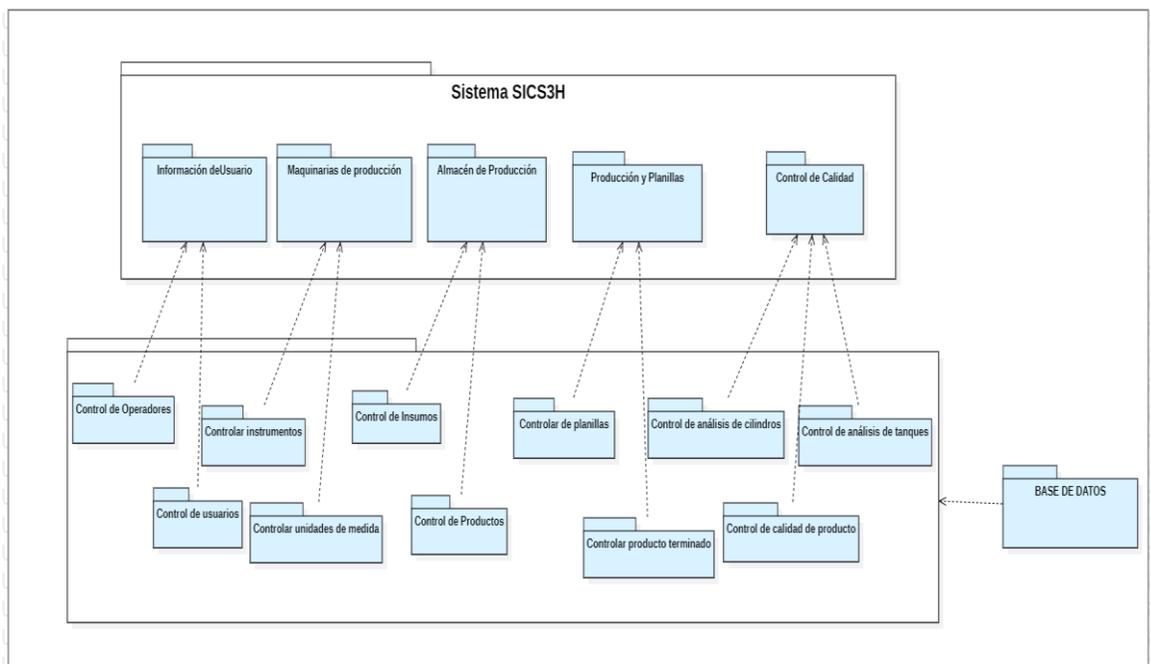
3.3.3.1. IMPLEMENTACIÓN

Se implementa y prueba los componentes arquitectónicos a partir de los elementos del diseño, identificando los componentes necesarios para implementar los subsistemas. Se establecen todas las interfaces del usuario.

3.3.3.1.1. DIAGRAMA DE PAQUETES

En el diagrama de paquetes se muestran el sistema con cada módulo en forma de paquetes y como es la interacción entre ellos.

Figura 3.80. Diagrama de Paquetes del Sistema

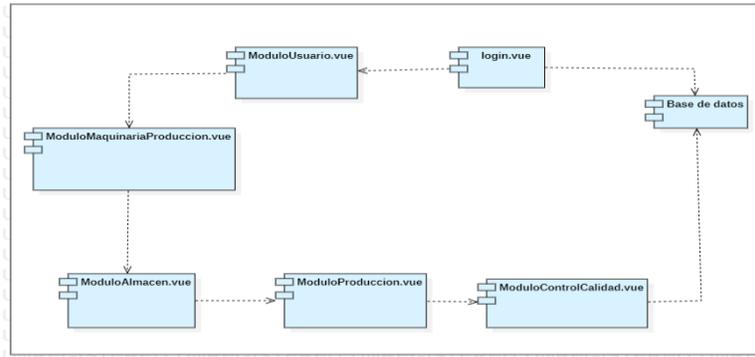


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.3.1.2. DIAGRAMA DE COMPONENTES

Los diagramas de componentes a continuación detallarán la relación física con los elementos del modelo de diseño.

Figura 3.81. Diagrama de Componentes del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

3.3.3.1.3. INTERFACES DEL SISTEMA

A continuación se muestra las principales interfaces del sistema

El Sistema de seguimiento y control de producción de gas industrial, Caso: Empresa 3H Industriales S.R.L.", presenta como pantalla de ingreso, donde el usuario que quiera ingresar al sistema debe contar con una cuenta de usuario y su contraseña, estos son asignados por el administrador del sistema en este caso el Jefe de Producción, este se muestra en la figura 3.82:

Figura 3.82. Acceso Al Sistema



Figura 3.83. Ingresar Usuario y Contraseña



A continuación se presentan los diseños de interfaz finales del sistema.

a) PANEL DE INICIO

El panel de inicio del sistema en la que funcionan todos los módulos, se puede acceder a esta pantalla después de una correcta autenticación del usuario. Esta pantalla cuenta con menús desplegables que se generaran de acuerdo a los accesos que se les concede a los usuarios. Todos los enlaces se cargarán en el panel principal el cual cambiara dinámicamente según lo requerido al usuario.

Figura 3.84. Panel de Inicio del Sistema



b) MÓDULOS DEL SISTEMA

El sistema contempla los siguientes módulos:

Módulo de Control de Usuarios

Esta pantalla cuenta con rutas de Control de Usuarios, Información del personal de producción y Reportes de los usuarios.



Figura 3.85. Acceso del Módulo de Control de Usuarios

Opción de Usuarios. Esta pantalla cuenta con listado de usuarios además al formulario de registro de los datos del usuario (operador) para crear, editar usuarios y generar reportes.

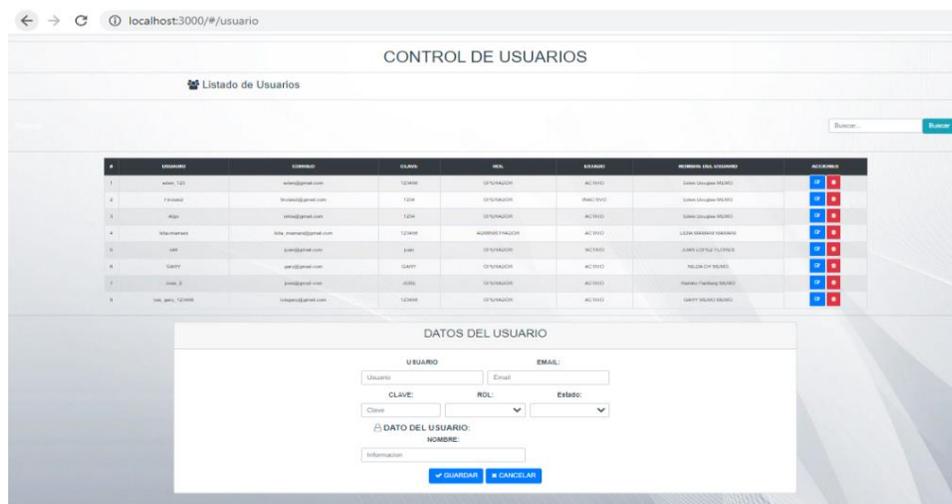


Figura 3.86. Acciones para el Control de Usuarios

Opción de Información. Esta pantalla cuenta con listado de datos personales del personal del área de producción, además cuenta con formulario de registro para crear, editar, eliminar y generar reportes.

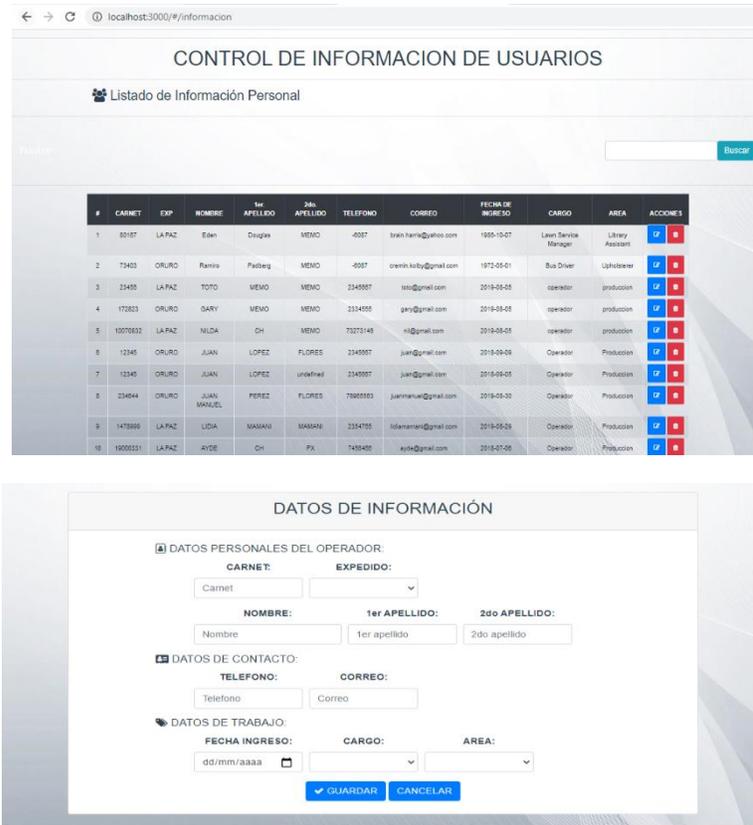


Figura 3.87. Acciones para el Control de Información

Opción de Reportes. Esta pantalla cuenta con listado de los usuarios del personal del área de producción, además genera reportes.



3H INDUSTRIALES S.R.L.
 Centro a Ocho Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 ms.
 Quito Zona Noroeste
 Telf: 2881782 - 2881834
 La Paz, El Alto - Bolivia

USUARIOS DEL AREA DE PRODUCCIÓN

USUARIOS ACTIVOS

Nro	USUARIO	ROL
1	eden_1233	OPERADOR
2	Jose_Ramiro	OPERADOR
3	rmmc	OPERADOR

Total de usuarios : 3

Figura 3.88. Reportes de Usuarios

Módulo Almacén

Esta pantalla cuenta con rutas de Control de Insumos, Producto terminados de producción y Reportes de los mismos.



Figura 3.89. Acceso del Módulo de Control de Almacén

Opción de Insumos. Esta pantalla cuenta con listado de los insumos que se utilizan en la producción, además cuenta con formulario de registro para crear, editar, eliminar y generar reportes.

← → ↻ localhost:3000/#/insumo

CONTROL DE INSUMOS

☰ Suministros y Repuestos

Buscar...

#	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN ALMACEN	CANTIDAD EN USO	ACCIONES
1	Filtro de Aire (Compresor)	4	4	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
2	Filtro de Aceite (Compresor)	0	4	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
3	Filtro de Aceite (Separador de Agua)	0	2	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
4	Filtro de Aceite (Intercambiadores)	0	4	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
5	Filtro de Aceite (Turbina A)	1	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
6	Filtro de Aceite (Turbina B)	1	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
7	Filtro de Aceite y Agua (Intercambiadores)	2	2	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
8	Filtro de Aire (Turbina A)	1	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
9	Filtro de Aire (Turbina B)	1	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
10	Reguladores de Presión (Columna de Destilación)	5	17	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
11	Reguladores de Temperatura (Columna de Destilación)	0	13	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
12	Sensor de Velocidad (Turbina A)	0	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
13	Sensor de Velocidad (Turbina B)	0	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
14	Motor de velocidad	0	10	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>
15	Gas Hidrogenado	1	1	<input type="button" value="P"/> <input type="button" value="U"/>

TOTAL INSUMOS EXISTENTES: 15

REGISTRO DE REPUESTOS

☰ DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO:

DETALLE:

Descripcion

☑ CANTIDAD DE REPUESTOS:

STOCK ACTUAL: **STOCK USO:**

1 / 2

3H INDUSTRIALES S.R.L. 3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Olmu Km 13 1/2 Av. Autocalle # 1732 anej. Sejima Zona
Maldonado
Tel. 2981752 - 2981834
La Paz, El Alto - Bolivia

ALMACÉN DE PRODUCCIÓN

INSUMOS DEL ALMACEN

Nro	CANTIDAD EN ALMACEN	CANTIDAD EN USO	DETALLE
1	4	4	Filtro de Aire (Compresor)
2	0	4	Filtro de Aceite (Compresor)
3	0	2	Filtro de Aceite (Separador de Agua)
4	0	4	Filtro de Aceite (Intercambiadores)
5	1	1	Filtro de Aceite (Turbina A)
6	1	1	Filtro de Aceite (Turbina B)
7	2	2	Filtro de Aceite y Agua (Intercambiadores)
8	1	1	Filtro de Aire (Turbina A)
9	1	1	Filtro de Aire (Turbina B)
10	5	17	Reguladores de Presión (Columna de Destilación)
11	0	13	Reguladores de Temperatura (Columna de Destilación)

Figura 3.90. Acciones para el Control de Insumos del Almacén

Opción de Productos. Esta pantalla cuenta con listado de los productos terminados, además cuenta con formulario de registro para crear, editar, eliminar y generar reportes.

CONTROL DE PRODUCTOS

Productos del Almacén

Buscar...

VER PDF DESCARGAR PDF

#	CODIGO	TIPO	NOMBRE	CANTIDAD EN PULGADAS	CAPACIDAD MAXIMA	Estado	ACCIONES
1	LIN	LIQUIDO	NITROGENO	0	30	DISPONIBLE	V E
2	A	GASEOSO	NITROGENO	0	0	DISPONIBLE	V E
3	B	SIMPLE	OXIGENO	3	1	DISPONIBLE	V E
4	OG	GASEOSO	ARGON	0	0	NO DISPONIBLE	V E
5	LOX	LIQUIDO	NITROGENO	0	30	TERMINADO	V E
6	LOX	LIQUIDO	OXIGENO	4	8	DISPONIBLE	V E

TOTAL PRODUCTOS EXISTENTES: 6

REGISTRO DATOS DEL PRODUCTO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

CODIGO: TIPO: NOMBRE:

Codigo

CANTIDAD EN ALMACÉN:

CANTIDAD PULGADAS: CAPACIDAD: ESTADO:

Cantidad pulgadas Capacidad Descripción

GUARDAR PRODUCTO CANCELAR

MODIFICAR REGISTRO DE PRODUCTO: (OXIGENO)

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

CODIGO: TIPO: NOMBRE:

LOX LIQUIDO OXIGENO

CANTIDAD EN ALMACÉN:

CANTIDAD PULGADAS: CAPACIDAD: ESTADO:

4 8 DISPONIBLE

MODIFICAR CANCELAR

1 / 1



3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 ½ Av. Achocalla # 1732 esq.
Sajama Zona Ventilla
Telf. 2881752 – 2881834
La Paz, El Alto - Bolivia

3H INDUSTRIALES S.R.L.
ALMACÉN DE PRODUCCIÓN

PRODUCTOS DEL ALMACEN

Nro	CANTIDAD DE PULGADAS	PRODUCTO	CAPACIDAD MAXIMA
1	0	NITROGENO	34
2	3	OXIGENO	1
3	0	ARGON	0
4	4	OXIGENO	8
5	0	NITROGENO	30

Total de productos : 5

Figura 3.91. Acciones para el Control de Productos del Almacén

Opción de Almacén. Esta pantalla cuenta con listado de los productos terminados e insumos, asimismo están detallados la cantidad existentes de los mismos.

CANTIDAD DE PRODUCTO EN EL ALMACEN

OXIGENO LIQUIDO - LOX:	Pulg. 250.30
NITROGENO LIQUIDO - LIN	Pulg. 10.34
OXIGENO:	Pulg. 5.80
NITROGENO:	Pulg. 265.24
ARGON:	Pulg. 265.24

[Descargar PDF](#)
[VER](#)

CANTIDAD DE INSUMOS Y REPUESTOS EN EL ALMACEN

Filtros de Aceite:	15
Sensor de velocidad	6

[Descargar PDF](#)
[VER](#)

Figura 3.92. Detalle de los Productos e Insumos del Almacén

Módulo Maquinarias de Producción

Esta pantalla cuenta con rutas de Control de Maquinarias y Equipos existentes en la planta de producción, asimismo los instrumentos que son los códigos de cada maquinaria, los detalles de las unidades de medida y Reportes de los mismos.



Figura 3.93. Acceso del Módulo de Control de Maquinarias

Opción de Maquinaria. Esta pantalla cuenta con listado de las maquinarias que existen en la planta de producción, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

localhost:3000/#/maquinaria

CONTROL DE MAQUINARIAS

Maquinaria de Producción

[VER MAQUINARIAS PDF](#)
[DESCARGAR MAQUINARIAS PDF](#)
[VER EQUIPOS PDF](#)
[DESCARGAR EQUIPOS PDF](#)

Buscar: [Buscar](#)

#	Item	Detalle	Cantidad	Descripcion	Estado	Acciones
1	Electronico	Compresor de aire	4	.....	ACTIVO	V E R
2	Electronico	Equipo de filo (compresor hermético)	2	.....	INACTIVO	V E R
3	Electronico	Motorreductor de calor	1	.....	ACTIVO	V E R
4	Electronico	Calefactor	1	.....	ACTIVO	V E R
5	Electronico	Bomba sumergible (motor 3/4HP/220V)	2	.....	ACTIVO	V E R
6	Electronico	Bomba de agua (motor 1/2HP/220V)	3	.....	ACTIVO	V E R
7	Electronico	Bomba sumergible (3HP/380V)	1	.....	ACTIVO	V E R
8	Electronico	Ventilador	2	.....	ACTIVO	V E R
9	Maquinaria	Compresor	1	Compresor compresor aire de modo ambiente 3.3 HP	ACTIVO	V E R
10	Maquinaria	Separador de agua	1	Separador de agua de aire comprimido	ACTIVO	V E R
11	Maquinaria	Equipo de refrigeración	1	Unidad de aire acondicionado 10000 BTU/h	ACTIVO	V E R
12	Maquinaria	Motorreductor de calor	1	Separador de agua y refrigerador de agua en secuencia en el aire comprimido instalado anteriormente	ACTIVO	V E R
13	Maquinaria	Calefactor de agua	1	Se encarga de traer el agua a 50 grados, así cuando estos materiales en volutas de ductos de distribución de agua vapor para la secuencia en columnas de destilación	INACTIVO	V E R
14	Maquinaria	Columna de destilación	1	Se encarga de destilar el agua y el alcohol procedente de la planta, así para obtener pureza de alcohol de la planta de destilación	ACTIVO	V E R

REGISTRAR MAQUINARIA

DETALLES:

NOMBRE: **TIPO:** **CAPACIDAD:**

DESCRIPCION: **ESTADO:**

GUARDAR **CANCELAR**

MODIFICAR DATOS : Turbinas

DETALLES:

NOMBRE: **TIPO:** **CAPACIDAD:**

DESCRIPCION: **ESTADO:**

MODIFICAR **CANCELAR**

1 / 1

data:



IH INDUSTRIALES S.R.L.
 Carretera a Oromo Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 esq.
 Sajama Zona Ventilla
 Telf. 2891732 - 2891854
 La Paz, El Alto - Bolivia

MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

REPORTE DE LAS MAQUINARIAS

Nro	NOMBRE	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Calentador de agua	1	Se encarga de hervir el agua a 80 grados , esto cuando existe mantenimiento en valvulas de columna de destilacion obteniendo de este vapor para la circulación en columna de destilacion
2	Columna de destilacion	1	Se encarga de destilar el oxigeno y el nitrogeno previamente licuados, esto para obtener pureza decuardo a los parametrestablecidos
3	Compresores	1	Compresores: comprimen aire de medio ambientes 0,8 MPAs
4	Equipo de refrigeracion	1	Enfria el aire comprimiendose 38grados centigrados a 10 grados centigrados
5	Intercambiador de calor	1	Separa el oxigeno y el nitrogeno de otros gases se encuentran en el aire comprimido mencionado anteriormente
6	Separador de agua	1	Separa el agua del aire comprimido
7	Tanque de almacenamiento	2	Se encarga de almacenar oxigeno y nitrogeno liquido
8	Torre de enfriamiento	2	Se encarga de enfriar el agua que se utiliza para la refrigeracion de los compresores de aire

1 / 1



SH INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 esq.
Sipema Zona Ventilla
Telf. 2881752 - 2881834
La Paz, El Alto - Bolivia

SH INDUSTRIALES S.R.L.
MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

REPORTE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Nro	DETALLES	CANTIDAD	TIPO
1	Bomba de agua (motor trifasicamente)	2	Electronico
2	Bomba sumergible (motor trifasicamente)	2	Electronico
3	Bomba sumergible tipo lapiz	1	Electronico
4	Calentador	1	Electronico
5	Compresor de aire	4	Electronico
6	Equipo de frio (compresor hermetico)	2	Electronico
7	Intercambiador de calor	1	Electronico
8	Ventiladores	2	Electronico

Figura 3.94. Acciones para el Control de Maquinarias y Equipos de Producción

Opción de Instrumentos de las maquinarias. Esta pantalla cuenta con listado de los instrumentos que pertenecen a las maquinarias de producción, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

localhost:3000/#/instrumento

Códigos de la Maquinaria de Produccion

#	Codigo	Descripcion	Rango inicial	Rango final	Maquinaria	Unidad de Medida	ACCIONES
1	TG-102	TEMPERATURA DE AIRE EXPANDIDO	5	35	Columna de destilacion	°C	
2	PG-102	MANOMETRO PRESION DE ENTRADA DE AIRE EXPANDIDO	0	0	Columna de destilacion	Mpa	
3	PG-103	MANOMETRO PRESION DE N2 RESIDUAL DE EXPANSION	0	0	Columna de destilacion	Mpa	
4	TG-103	TERMOMETRO TEMPERATURA DE SALIDA N2 RESIDUAL DE EXPANSION	5	30	Columna de destilacion	°C	
5	PG-205	MANOMETRO PRESION	0	8	Columna de destilacion	Mpa	
6	V-103	VALVULA MARIPOSA VALVULA DE VENTILACION DE N2 RESIDUAL	0	0	Columna de destilacion	Mpa	
7	PG-101	MANOMETRO PRESION ENTRADA DE AIRE	0	0	Columna de destilacion	Mpa	
8	TG-101	TERMOMETRO TEMPERATURA DE AIRE ENTRADA A COLUMNA	10	50	Columna de destilacion	°C	

DATOS DE LOS INSTRUMENTOS

DETALES DEL INSTRUMENTO:

CODIGO: **NOMBRE:**

RANGOS:

RANGO INICIAL: **RANGO FINAL:**

MAQUINARIA:

NOMBRE MAQUINARIA: **SIGLA DE LA UNIDAD:**

MODIFICAR DATOS: (TEMPERATURA DE AIRE EXPANDIDO)

DETALES DEL INSTRUMENTO:

CODIGO: **NOMBRE:**

RANGOS:

RANGO INICIAL: **RANGO FINAL:**

1 / 3



SH INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 esq.
Sitio Zona Verde
Telf - 2881752 - 2881834
La Paz, El Alto - Bolivia

SH INDUSTRIALES S.R.L.
MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

REPORTE DE LAS MAQUINARIAS

Nro	CODIGO	DESCRIPCION	RANGO DE OPERACION
1	TG-102	TEMPERATURA DE AIRE EXPANDIDO	5 - 35 °C
2	PG-102	MANOMETRO PRESION DE ENTRADA DE AIRE EXPANDIDO	0 - 0 Mpa
3	PG-103	MANOMETRO PRESION DE N2 RESIDUAL DE EXPANSION	0 - 0 Mpa
4	TG-103	TERMOMETRO TEMPERATURA DE SALIDA N2 RESIDUAL DE EXPANSION	5 - 30 °C
5	PG-205	MANOMETRO PRESION	0 - 8 Mpa
6	V-103	VALVULA MARIPOSA VALVULA DE VENTILACION DE N2 RESIDUAL	0 - 0 Mpa
7	PG-101	MANOMETRO PRESION ENTRADA DE AIRE	0 - 0 Mpa
8	TG-101	TERMOMETRO TEMPERATURA DE AIRE ENTRADA A COLUMNA	10 - 50 °C
9	V-101	VALVULA MARIPOSA DE AIRE QUE ENTRA A CAJA FRIA	0 - 0 Mpa
10	FH-102	FLUJO DE AIRE EXPANDIDO	1 - 4 Mpa
11	FH-103	FLUJO DE GAS REGENERADO	2 - 5 Mpa
12	PI-02	MANOMETRO PRESION DE LA COLUMNA SUPERIOR	0 - 0 Mpa

Figura 3.95. Acciones para el Control de los Instrumentos de Maquinarias y Equipos de Producción

Opción de Unidades de Medidas. Esta pantalla cuenta con listado de los registros de las unidades de medidas que manejan los instrumentos que pertenecen a las

maquinarias de producción, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/unidad

CONTROL DE UNIDADES DE MEDIDAS

Unidades de Medida

Buscar...

#	Nombre	Sigla	Rango Inicial	Rango Final	ACCIONES
1	Megapascuales	Mpa	1	0.1	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	Millímetros de columna de agua	mmH2O	1	0.1	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	Amperios	Am	1	0.1	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
4	Kilopascuales	Kpa	1	80	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
5	Metro cubico por hora	m3/h	0	0.1	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
6	Temperatura	°C	0	2	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
7	Porcentaje	%	1	3	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
8	CENTIGRADOS	CN	30	85	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
9	UNIDAD PASCAL	UP	4	2	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
10	kilo	kg	1	15	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

REGISTRAR UNIDAD DE MEDIDA

DETALLES:

NOMBRE: SIGLA:

RANGOS:

RANGO INICIAL: RANGO FINAL:

MODIFICAR DATOS: (Megapascuales)

DETALLES:

NOMBRE: SIGLA:

RANGOS:

RANGO INICIAL: RANGO FINAL:

Figura 3.96. Acciones para el Control de las Unidades de Medidas

Módulo de Producción y Planillas

Esta pantalla cuenta con dos opciones la primera es de producción ahí habrá un listado de las actividades que realizara el operador, tiene opción de registro y modificación. La segunda es Planillas donde el operador registrará datos a cada hora en las planillas donde también realizará la edición y generación de reportes.



Figura 3.97. Acceso del Módulo de Control de Producción y Planillas Opción de Producción. Esta pantalla cuenta con listado de los registros de las actividades realizadas en la planta de producción, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/produccion

Listado de Produccion

#	FECHA	DESCRIPCION	OBSERVACION	HORA INICIAL	HORA FINAL	ESTADO	USUARIO	PRODUCTO	
1	2019-02-13T08:00:00.000Z	PRODUCCION SI	NINGUNA	08:00:00	16:00:00	1	eden_123	OXIGENO	 
2	2019-09-02T04:00:00.000Z	PROD_1	NO	07:22:00	17:00:00	1	Firulaia2	OXIGENO	 
3	2019-08-09T04:00:00.000Z	PRODUCCION TERMINADA	NINGUNA	16:00:00	01:00:00	1	Firulaia2	NITROGENO	 

Figura 3.98. Acciones de Control de Producción

Opción de Planillas. Esta pantalla cuenta con listado de clasificación de las planillas de producción, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar, ver y eliminar.

#	FECHA PLANILLA	TIPO	DESCRIPCION	PRODUCCION	ACCIONES
1	2019-02-13	Planilla1	COLUMNA DE DESTILACION	2019-08-09	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Agregar]
2	2019-02-13	Planilla2	COLUMNA DE DESTILACION	2019-08-09	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Agregar]
3	2019-02-13	Planilla2	COLUMNA DE DESTILACION	2019-08-09	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Agregar]
4	2019-02-13	Planilla3	COLUMNA DE DESTILACION	2019-08-09	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Agregar]
5	2019-02-13	Planilla3	TURBINA DE EXPANSION	2019-08-09	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Agregar]

Figura 3.99. Acciones de Control de Planillas

Acceso a la Planilla 1 (Columna de Destilación). Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla Nro.1 de columna de destilación, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/planilla1

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de Planilla de Produccion:Columna de Destilacion

VER PDF
DESCARGAR PDF

HORA	TG-102	PG-102	PG-103	TG-103	PG-205	V-103	V-1234	V-1233	V-1235	PG-101	TG-101	V-101	FI-101	FI-102	ACCIONES
8	40	0.5	0.6	25	0.5	1	2	3	4	0.9	45	5	2.8	3.7	✎ ✖
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	✎ ✖
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	✎ ✖

DATOS DE PLANILLA 1 DE PRODUCCION

COLUMNA DE DESTILACIÓN

	TG-102	PG-102	PG-103	TG-103	PG-205	V-103	V-1234	V-1233	V-1235	PG-101	TG-101	V-101	FI-101	FI-102
HORA	5 - 35 °C	0.02 - 0.04 Mpa	0.005 - 0.02 Mpa	5 - 30°C	0 - 0.008 Mpa	XXX	XXX	XXX	XXX	0.7 - 0.8 Mpa	10 - 50°C	XXX	3.0 - 4.0 Mpa	1.0 - 4.0 Mpa
8	<input type="text"/>													

GUARDAR
CANCELAR

PLANILLA 1 DE PRODUCCION: (40)

COLUMNA DE DESTILACIÓN

	TG-102	PG-102	PG-103	TG-103	PG-205	V-103	V-1234	V-1233	V-1235	PG-101	TG-101	V-101	FI-101	FI-102
HORA	5 - 35 °C	0.02 - 0.04 Mpa	0.005 - 0.02 Mpa	5 - 30°C	0 - 0.008 Mpa	XXX	XXX	XXX	XXX	0.7 - 0.8 Mpa	10 - 50°C	XXX	3.0 - 4.0 Mpa	1.0 - 4.0 Mpa
8	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="0.6"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="2.8"/>	<input type="text" value="3.7"/>

MODIFICAR
CANCELAR

3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Arocasilla # 1722 esq. Sajama Zona Ventilla
Tel. 2991702 - 2991834
La Paz, El Alto - Bolivia

3H INDUSTRIALES S.R.L.

PLANILLAS DE PRODUCCION

Columna de destilación

COLUMNA DE DESTILACIÓN														
HORA	TG-102 5 - 35 °C	PG-102 0.02 - 0.04 Mpa	PG-103 0.005 - 0.02 Mpa	TG-103 5 - 30°C	PG-205 0 - 0.008 Mpa	V- 103 XXX	V- 1234 XXX	V- 1233 XXX	V- 1235 XXX	PG-101 0.7 - 0.8 Mpa	TG-101 10 - 50°C	V- 101 XXX	FI-101 3.0 - 4.0 Mpa	FI-102 1.0 - 4.0 Mpa
8	40	0.5	0.6	25	0.5	1	2	3	4	0.9	45	5	2.8	3.7
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5
11	30	0.03	0.01	34	1	0	0	0	0	0.6	35	0	3.5	1.4

Figura 3.100. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 1

Acceso a la Planilla 2(Columna de Destilación). Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla Nro.2 de columna de destilación, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

→ localhost:3000/#/planilla2

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de Planilla de Produccion:Columna de Destilacion

VER PDF
DESCARGAR PDF

HORA	FI-103	PG-1205	PI-02	PI-01	PI-03	PI-04	PI-05	PI-06	TI-01	TI-02	TI-04	TI-03	TI-05	FI-101	FI-102	FI-103	ACCIONES
8	2	0.4	0.2	0.6	0.6	0.003	0.07	0.03	170	120	170	180	178	1845	800	600	↗ ✖
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	↗ ✖

DATOS DE PLANILLA 2 DE PRODUCCION

COLUMNA DE DESTILACIÓN																
HORA	FI-103	PG-1205	PI-02	PI-01	PI-03	PI-04	PI-05	PI-06	TI-01	TI-02	TI-04	TI-03	TI-05	FI-101	FI-102	FI-103
	2.0 - 5.0 Mpa	0.004 - 0.012 Mpa	0.18 - 0.3 Mpa	0.70 - 0.80 Mpa	0.5 - 0.7 Mpa	0.025 - 0.035 Mpa	0.04 - 0.12 Mpa	0.002 - 0.004 Mpa	165 - 175°C	110 - 125°C	165 - 175°C	175 - 182°C	175 - 182°C	1800 - 3500 m3/h	600 - 1500 m3/h	400 - 700 m3/h
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

GUARDAR
CANCELAR

PLANILLA 2 DE PRODUCCION: 1(600)



COLUMNNA DE DESTILACIÓN

	FI-103	PG-1205	PI-02	PI-01	PI-03	PI-04	PI-05	PI-06	TI-01	TI-02	TI-04	TI-03	TI-05	FI-101	FI-102	FI-103
HORA	2.0 - 5.0 Mpa	0.004 - 0.012 Mpa	0.18 - 0.3 Mpa	0.70 - 0.80 Mpa	0.5 - 0.7 Mpa	0.025 - 0.035 Mpa	0.04 - 0.12 Mpa	0.002 - 0.004 Mpa	165 - 175°C	110 - 125°C	165 - 175°C	175 - 182°C	175 - 182°C	1800 - 3500 m3/h	600 - 1500 m3/h	400 - 700 m3/h
8	2	0.4	0.2	0.6	0.6	0.003	0.07	0.03	170	120	170	180	178	1845	800	600

MODIFICAR
CANCELAR



3H INDUSTRIALES S.R.L.

3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Azochara # 1722 esq. Sajama Zona Ventilla
Telf: 2987192 - 2981634
La Paz, El Alto - Bolivia

PLANILLAS DE PRODUCCION

Columna de destilación

COLUMNNA DE DESTILACIÓN																
HORA	FI-103	PG-1205	PI-02	PI-01	PI-03	PI-04	PI-05	PI-06	TI-01	TI-02	TI-04	TI-03	TI-05	FI-101	FI-102	FI-103
	2.0 - 5.0 Mpa	0.004 - 0.012 Mpa	0.18 - 0.3 Mpa	0.70 - 0.80 Mpa	0.5 - 0.7 Mpa	0.025 - 0.035 Mpa	0.04 - 0.12 Mpa	0.002 - 0.004 Mpa	165 - 175°C	110 - 125°C	165 - 175°C	175 - 182°C	175 - 182°C	1800 - 3500 m3/h	600 - 1500 m3/h	400 - 700 m3/h
8	2	0.4	0.2	0.6	0.6	0.003	0.07	0.03	170	120	170	180	178	1845	800	600
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7

Figura 3.101. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 2

Acceso a la Planilla 3(Columna de Destilación, Turbinas de Expansión, Secadores, Calentadores). Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla Nro.3, además del formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/planilla3

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de Planilla de Produccion:Columna de Destilacion-Turbinas de Expansion-Secadores-Calentadores-Secadores

VER PDF
DESCARGAR PDF

HORA	LI_3	LI_1	LI_2	ET-401	ET-402	PI-403	PI-404	Aa	Ab	Ac	TC_1	TC_2	ACCIONES
1	67	160	1010	4600	1400	0.78	0.79	89	89	90	196	165	✎ ✖
2	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	✎ ✖

📄 DATOS DE PLANILLA 3 DE PRODUCCION

HORA	COLUMNA DE DESTILACIÓN			TURBINA DE EXPANSIÓN		SECADORES		CALENTADORES			SECADORES	
	LI-3 0 - 160 mm H2O	LI-1 140 - 200 mm H2O	LI-2 1000 - 1500 mm H2Oa	ET-401 4500 - 5200 RPM	ET-402 1300 - 1500 RPM	PI-403 0.7 - 0.8 Mpa	PI-404 0.7 - 0.8 Mpa	Aa Max 85 A	Ab Max 85 A	Ac Max 85 A	TC-1 Max 190°C	TC-2 Max 190°C
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

📄 PLANILLA 3 DE PRODUCCION: 1(67)

HORA	COLUMNA DE DESTILACIÓN			TURBINA DE EXPANSIÓN		SECADORES		CALENTADORES			SECADORES	
	LI-3 0 - 160 mm H2O	LI-1 140 - 200 mm H2O	LI-2 1000 - 1500 mm H2Oa	ET-401 4500 - 5200 RPM	ET-402 1300 - 1500 RPM	PI-403 0.7 - 0.8 Mpa	PI-404 0.7 - 0.8 Mpa	Aa Max 85 A	Ab Max 85 A	Ac Max 85 A	TC-1 Max 190°C	TC-2 Max 190°C
8	67	160	1010	4600	1400	0.78	0.79	89	89	90	196	165

3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Au. Achacachi # 1732 esq. Sajama Zona Ventilla
Telf: 2881792 - 2881834
La Paz, El Alto - Bolivia

PLANILLAS DE PRODUCCION

Columna de destilación

HORA	COLUMNA DE DESTILACIÓN			TURBINA DE EXPANSIÓN		SECADORES		CALENTADORES			SECADORES	
	LI-3 0 - 160 mm H2O	LI-1 140 - 200 mm H2O	LI-2 1000 - 1500 mm H2Oa	ET-401 4500 - 5200 RPM	ET-402 1300 - 1500 RPM	PI-403 0.7 - 0.8 Mpa	PI-404 0.7 - 0.8 Mpa	Aa Max 85 A	Ab Max 85 A	Ac Max 85 A	TC-1 Max 190°C	TC-2 Max 190°C
8	67	160	1010	4600	1400	0.78	0.79	89	89	90	196	165
9	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Figura 3.102. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 3

Acceso a la Planilla 4(Secadores, Licuefacción, Temperatura, Pureza y Nivel de Tanque). Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla Nro.4, además del formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de Planilla de Produccion:SECADORES-LICUEFACCION-TEMP-PUREZA-NIVEL

VER PDF

DESCARGAR PDF

HORA	SECADORES	TEMPERATURA ENTRADA DE AIRE °C LI-1	TEMPERATURA EVAPORADOR °C	TEMPERATURA SALIDA DE AIRE °C	TEMPERATURA DE AGUA °C	PRESION ENTRADA DE AGUA (Psi)	PRESION SALIDA DE AGUA (Psi)	LI-1	LI-2	LI-3	1203 °C	LOX %	LIN ppm	LOX	LIN	ACCIONES
1	RANGOS DE OPERACION	37	15	20	10	1	2	1.9	12.5	0.3	10	78	9	3	6	 
2	RANGOS 2	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	 

DATOS DE PLANILLA DE PRODUCCION



SECADORES								LICUEFACCION			TEMP	PUREZA		NIVEL	
SECADORE #	TEMPERATURA ENTRADA DE AIRE °C LI-1	TEMPERATURA EVAPORADOR °C	TEMPERATURA SALIDA DE AIRE °C	TEMPERATURA DE AGUA °C	PRESION ENTRADA DE AGUA (Psi)	PRESION SALIDA DE AGUA (Psi)	LI-1	LI-2	LI-3	1203 °C	LOX %	LIN ppm	LOX	LIN	
HORA	RANGO	25 - 40 °C	5 - 20 °C	5 - 20 °C	20 - 30 °C	X	X	1.5 - 2.0 Mpa	1.0 - 13.0 Mpa	0.0 - 4.0 Mpa	0 - 20	Min 99 %	Max 10 O2	Min 99 %	Max 10 O2
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

GUARDAR

CANCELAR

PLANILLA 4 DE PRODUCCION: 1(RANGOS DE OPERACION)



SECADORES								LICUEFACCION			TEMP	PUREZA		NIVEL	
SECADORE #	TEMPERATURA ENTRADA DE AIRE °C LI-1	TEMPERATURA EVAPORADOR °C	TEMPERATURA SALIDA DE AIRE °C	TEMPERATURA DE AGUA °C	PRESION ENTRADA DE AGUA (Psi)	PRESION SALIDA DE AGUA (Psi)	LI-1	LI-2	LI-3	1203 °C	LOX %	LIN ppm	LOX	LIN	
HORA	RANGO	25 - 40 °C	5 - 20 °C	5 - 20 °C	20 - 30 °C	X	X	1.5 - 2.0 Mpa	1.0 - 13.0 Mpa	0.0 - 4.0 Mpa	0 - 20	Min 99 %	Max 10 O2	Min 99 %	Max 10 O2
8	RAI	37	15	20	10	1	2	1	1	0	1	7	5	5	6

MODIFICAR

CANCELAR

PLANILLAS DE PRODUCCION

Secadores

HORA	SECADORES						LICUEFACCIÓN			TEMP	PUREZA		NIVEL		
	SECADORES	TEMPERATURA ENTRADA DE AIRE °C LI	TEMPERATURA EVAPORADOR °C	TEMPERATURA SALIDA DE AIRE °C	TEMPERATURA DE AGUA °C	PRESIÓN ENTRADA DE AGUA (Psi)	PRESIÓN SALIDA DE AGUA (Psi)	LI-1	LI-2	LI-3	1203 °C	LOX %	LIN ppm	LOX %	LIN
	RANGO	25 - 40 °C	5 - 20 °C	5 - 20 °C	20 - 30 °C	X	X	1.5 - 2.0 Mpa	1.0 - 13.0 Mpa	0.0 - 4.0 Mpa	0 - 20	Min 99 %	Max 10 O2	Min 99 %	Max 10 O2
8	RANGOS DE OPERACION	37	15	20	10	1	2	1.9	12.5	0.3	10	78	9	3	6
9	RANGOS 2	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Figura 3.103. Acciones de Control de Producción de la Planilla Nro. 4

Acceso a la Planilla Total de Producción. Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla total, además del formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/planillaGeneral

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de Planilla Total de Produccion
[VER PDF](#) [DESCARGAR PDF](#)

#	Fecha	Turno	Operador	Tanque LOX Nivel Inicial	Tanque LOX Nivel Final	Tanque LIN Nivel Inicial	Tanque LIN Nivel Final	Termo LIN Nivel Inicial	Termo LIN Nivel Final	Horas Operacion	ACCIONES
1	2019-03-24	2do Turno	ERNESTO QUISPE	72	80.5	72	72	45	45	24	✎ 🗑
2	2018-09-12	3er Turno	GERARDO MAMANI	56	56	56	56	56	56	24	✎ 🗑
3	2019-03-24	1er Turno	LUIS FLORES	66	72	17.5	17.5	0	40	24	✎ 🗑
4	2020-05-28	1er Turno	NEIL CHOQUE	1	2	3	4	5	6	8	✎ 🗑
5	2019-03-24	1er Turno	LUIS FLORES	66	72	17.5	17.5	0	40	24	✎ 🗑

PLANILLA TOTAL DE PRODUCCION

Fecha:

DATOS DE PRODUCCIÓN

DATOS DE PRODUCCIÓN DE OPERADOR Y/O TURNO:

Turno Operador: Operador: Confirmar

REEMPLAZO DE OPERADOR Y/O TURNO:

Reemplazo de Operador: 1. 2. 3.

DATOS DE TANQUE:

TANQUE LOX: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (mmH2O): Total (Kg):

TANQUE LIN: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (mmH2O): Total (Kg):

Termo LOX: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (Kg): Horas Operación:

GUARDAR CANCELAR

PLANILLA TOTAL DE PRODUCCION: 3(ERNESTO QUISPE)

Fecha:

DATOS DE PRODUCCIÓN

DATOS DE PRODUCCIÓN DE OPERADOR Y/O TURNO:

Turno Operador: Operador: Confirmar

REEMPLAZO DE OPERADOR Y/O TURNO:

Reemplazo de Operador: 1. 2. 3.

DATOS DE TANQUE:

TANQUE LOX: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (mmH2O): Total (Kg):

TANQUE LIN: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (mmH2O): Total (Kg):

Termo LOX: Nivel Inicial (mmH2O): Nivel Final (mmH2O): Total (Kg): Horas Operación:

MODIFICAR CANCELAR

PLANILLA DE PRODUCCION
PLANTA PALCOCO

Fecha: 2020-05-28

DATOS DE PRODUCCIÓN

Operador 1er Turno: 1. GENARO TARGUI

Reemplazo de Operador: 1. 2. 3.

DATOS DE TANQUE:

TANQUE LOX:

Nivel Inicial(mmH2O): Nivel Final(mmH2O): Total(mmH2O): Total(Kg):

TANQUE LIN:

Nivel Inicial(mmH2O): Nivel Final(mmH2O): Total(mmH2O): Total(Kg):

Termo LIN:

Nivel Inicial(mmH2O): Nivel Final(mmH2O):

Figura 3.104. Acciones de Control de Producción de la Planilla Total de Producción

Acceso a la Planilla de Observaciones de Producción. Esta pantalla cuenta con listado de los registros de la planilla de observaciones, además del formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y eliminar.

localhost:3000/#/planillaObservacion

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

Listado de datos de Observaciones de Produccion

VER PDF DESCARGAR PDF

#	Turno	Operador	Observación	Sin Observación	Aclaración de firma	ACCIONES
1	1er Turno	LUIS FLORES	SE REALIZARON DIFERENTES TAREAS DE CONTROL DE PRODUCCION CON EL CONTROL DEL PRODUCTO.		LUIS FLORES	 
2	2do Turno	NEIL CHOQUE MAMANI	FALLA DE BOMBA SUMERGIBLE	Sin observacion	NEIL CHOQUE	 
3	2do Turno	DELVIN RAMIREZ	SE REALIZARON DIFERENTES TAREAS DE CONTROL DE PRODUCCION CON EL CONTROL DEL PRODUCTO.		DELVIN RAMIREZ	 
4	2do Turno	NEIL CHOQUE	SE REALIZARON DIFERENTES TAREAS DE CONTROL DE PRODUCCION CON EL CONTROL DEL PRODUCTO.		NEIL CHOQUE	 

OBSERVACIONES DE PRODUCCION



OBSERVACIONES

Operador: Turno:

Sin observaciones

Observaciones:

Nombre: Firma:

OBSERVACIONES DE PRODUCCION: (LUIS FLORES)



OBSERVACIONES

Operador: Turno:

Sin observaciones

Observaciones:

SE REALIZARON DIFERENTES TAREAS DE CONTROL DE PRODUCCION CON EL CONTROL DEL PRODUCTO.

Nombre: Firma:

data:

3H INDUSTRIALES S.A.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 esq. Sajama Zona
Ventilla
Telf: 2881752 – 2881834
La Paz, El Alto - Bolivia

REG-OP-001

PLANILLAS DE OBSERVACIONES

1er Turno. Operador: 1. LUIS FLORES

Sin observaciones

Observaciones
SE REALIZARON DIFERENTES TAREAS DE CONTROL DE PRODUCCION CON EL CONTROL DEL PRODUCTO.

Nombre: Firma: LUIS FLORES

Figura 3.105. Acciones de Control de Producción de la Planilla de Observaciones

Módulo de Control de Calidad

Esta pantalla cuenta con dos opciones la primera es Análisis de control de calidad de tanques y cilindros. La segunda es Reporte donde el operador generara los certificados de calidad del producto.



Figura 3.106. Acceso del Módulo de Control de Calidad

Opción de Control de Calidad. Esta pantalla cuenta con registros de acuerdo al producto terminado que paso por control de calidad, además al formulario de

registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

#	Fecha de Producción	Fecha de Análisis	Producto	Código	ACCIONES
1	2019-08-16	2019-08-16	8	GO16082020	
2	2019-08-07	2019-08-07	8	LIN070819	
3	2020-06-20	2020-06-20	4	LOX190620	
4	2019-08-08	2019-08-08	4	LOX4	
5	2020-07-02	2020-07-02	4	LOX	

DATOS DEL CONTROL DE CALIDAD

FECHA DE ANÁLISIS:

FECHA DE PRODUCCIÓN:

SELECCION DEL PRODUCTO:

PRODUCTO:

CÓDIGO DE CERTIFICADO:

Figura 3.107. Acciones de Control de Calidad

Opción de Análisis de Control de Calidad de Cilindros (GAS). Esta pantalla cuenta con registros de acuerdo al producto terminado que paso por control de calidad en cilindros, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

ANALISIS DE PROCESO DE CILINDROS

Volver

Cilindros Control de Calidad

VER PDF | DESCARGAR PDF

#	CARACTERISTICA	RESULTADO	REFERENCIA	METODO ANALITICO	Nro. CERTIFICADO	CANTIDAD	Nro. CILINDROS	FECHA DE ANALISIS	FECHA DE PRODUCCION	PRODUCTO	CLIENTE	ACCIONES			
1	Pureza(%)	98	Min 99.0	Analizador específico	OO16082020	130 m3	4	2019-08-18T04:00:00.000Z	2019-08-18T04:00:00.000Z	Oxigeno Gas Medicinal Comprimido(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1				
2	Pureza(%)	99.0	Min 99.0	Analizador específico	OO16082020	148 m3	734877	2019-08-18T04:00:00.000Z	2019-08-18T04:00:00.000Z	Oxigeno Gas Medicinal Comprimido(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1				
3	Pureza(%)	2	Min 99.0	Analizador específico	OO16082020	12	2	2019-09-18T04:00:00.000Z	2019-09-18T04:00:00.000Z	Oxigeno Gas Medicinal Comprimido(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1				
4	Pureza(%)	99.0	Min 99.0	Analizador específico	OO16082020	120 M3	4	2019-08-18T04:00:00.000Z	2019-09-18T04:00:00.000Z	Oxigeno Gas Medicinal Comprimido(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1				
5	Pureza(%)	98	Min 99.0	Analizador específico	OO16082020	123 M3	3	2019-08-18T04:00:00.000Z	2019-08-18T04:00:00.000Z	Oxigeno Gas Medicinal Comprimido(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD LA PAZ				

DATOS DEL CILINDRO

DATOS DEL CERTIFICADO DE CALIDAD:

Cliente
Fecha de Producción
Fecha de Análisis
Certificado Nro

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO:

Composicion Quimica:

CARACTERISTICA **RESULTADO:** **REFERENCIA:** **METODO ANALITICO:**

Cantidad:

CANTIDAD DE CILINDROS: **NUMERO DE CILINDROS:**

GUARDAR | CANCELAR

MODIFICAR DATOS: 30(Pureza(%))

DATOS DEL CERTIFICADO DE CALIDAD:

Cliente
Fecha de Producción
Fecha de Análisis
Certificado Nro

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO:

Composicion Quimica:

CARACTERISTICA **RESULTADO:** **REFERENCIA:** **METODO ANALITICO:**

Cantidad:

CANTIDAD DE CILINDROS: **NUMERO DE CILINDROS:**

MODIFICAR | CANCELAR



Figura 3.108. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Cilindros

Opción de Análisis de Control de Calidad de Tanques (LOX). Esta pantalla cuenta con registros de acuerdo al producto terminado que paso por control de calidad en tanques, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

CALIDAD DEL PRODUCTO OXIGENO LIQUIDO (LOX)

[Volver](#)

Datos de LOX Control de Calidad

[VER PDF](#) [DESCARGAR PDF](#)

#	CARACTERISTICAS	RESULTADO	REFERENCIA	METODO ANALITICO	PLACA DE CISTERNA	Nro. CERTIFICADO	FECHA DE ANALISIS DE CONTROL	FECHA DE PRODUCCIÓN DE CONTROL	PRODUCTO	CLIENTE	ACCIONES
1	Pureza(%)	99.0	Min 99.0	Analizador específico	4484-YXS	GO10082020	2019-08-19T04:00:00.000Z	2019-08-19T04:00:00.000Z	OXIGENO LIQUIDO(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1	Ver Editar Eliminar Imprimir Descargar
2	Pureza(%)	99	Min 99.0	Analizador específico	4568-TGY	GO18082020	2019-08-19T04:00:00.000Z	2019-08-19T04:00:00.000Z	OXIGENO LIQUIDO(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1	Ver Editar Eliminar Imprimir Descargar
3	Pureza(%)	99	Min 99.0	Analizador específico	788-MNB	LOX	2020-07-02T04:00:00.000Z	2020-07-02T04:00:00.000Z	OXIGENO LIQUIDO(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1	Ver Editar Eliminar Imprimir Descargar
4	Pureza(%)	99	Min 99.0	Analizador específico	4484-YXS	GO10082020	2019-08-19T04:00:00.000Z	2019-08-19T04:00:00.000Z	OXIGENO LIQUIDO(O2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1	Ver Editar Eliminar Imprimir Descargar
5	Pureza(%)	98	Min 99.0	Analizador específico	577-VSB	GO10082020	2019-08-19T04:00:00.000Z	2019-08-19T04:00:00.000Z	OXIGENO LIQUIDO(O2)	HOSPITAL DE LA MUJER	Ver Editar Eliminar Imprimir Descargar

CERTIFICADO DE CALIDAD-FO-CAN-001

Datos del Certificado de Calidad:

Cliente:
 Fecha de Producción:
 Fecha de Análisis:
 Certificado Nro:
 Placa de Cisterna:

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO LOX:

Composición Química:

CARACTERÍSTICA	RESULTADO:	REFERENCIA:	METODO ANALÍTICO:
<input type="text"/>	Resultado	<input type="text"/>	<input type="text"/>

MODIFICAR DATOS DE LOX:

Datos del Certificado de Calidad:

Cliente:
 Fecha de Producción:
 Fecha de Análisis:
 Certificado Nro:
 Placa de Cisterna:

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO LOX:

Composición Química:

CARACTERÍSTICA	RESULTADO:	REFERENCIA:	METODO ANALÍTICO:
Pureza(%)	98	Min 99.0	Analizador específico



3H INDUSTRIALES S.R.L.
Carretera a Oruro Km 13 1/2 Av. Achocalla # 1732 esq.
Sucre Zona Verde
Tel: 2881752 - 2881834
La Paz, 52 Alto - Bolivia
<http://www.3hindustriales.com/>

3H INDUSTRIALES trabaja bajo estándares internacionales de Seguridad Salud, Medio Ambiente y Calidad.

CERTIFICADO DE CALIDAD

Cliente : CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1
Fecha de Producción: Fri Aug 16 2019 00:00:00 GMT-0400 (GMT-04:00)
Fecha de Análisis: Fri Aug 16 2019 00:00:00 GMT-0400 (GMT-04:00)
Certificado Nro: GO16082020
Placa de Cisterna: 4484-YXS

3H INDUSTRIALES SRL., Certifica que su producto **OXIGENO LIQUIDO(02)** se encuentra bajo la siguiente composición química:

CARACTERISTICAS	RESULTADOS	REFERENCIA	METODO ANALITICO
Pureza(%)	99.0	Min 99,0	Analizador específico

Este Producto ha sido llenado por 3H INDUSTRIALES SRL., para verificar la conformidad con la especificación anunciada se lleva a cabo el ANALISIS EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO y TANQUE CISTERNA, se asigna un número de certificado y se mantienen los registros de producción y control de calidad para garantizar la trazabilidad del producto

Figura 3.109. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Tanques

Opción de Análisis de Control de Calidad de Línea (LIN). Esta pantalla cuenta con registros de acuerdo al producto terminado que paso por control de calidad en línea, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

CALIDAD DEL PRODUCTO NITRÓGENO LÍQUIDO
[Volver](#)

Datos de LIN Control de Calidad

[VER PDF](#)
[DESCARGAR PDF](#)

#	CARACTERÍSTICAS	RESULTADO	REFERENCIA	METODO ANALITICO	PLACA DE CISTERNA	Nro. CERTIFICADO	FECHA DE ANALISIS DE CONTROL	FECHA DE PRODUCCIÓN DE CONTROL	PRODUCTO	CLIENTE	ACCIONES
1	Oxígeno(ppm)	1	Max. 10 ppm	Analizador específico	455-KJG	LIN070819	2019-08-07T04:00:00.000Z	2019-08-07T04:00:00.000Z	NITROGENO LIQUIDO(N2)	CAJA NACIONAL DE SALUD HOSPITAL OBRERO Nro. 1	🔍 🗑️ 📄 📄
2	Oxígeno(ppm)	1	Max. 10 ppm	Analizador específico	4568-TGY	LIN070819	2019-08-07T04:00:00.000Z	2019-08-07T04:00:00.000Z	NITROGENO LIQUIDO(N2)	HOSPITAL LA PORTADA	🔍 🗑️ 📄 📄
3	Oxígeno(ppm)	99	Max. 10 ppm	Analizador específico	4568-TGY	LIN070819	2019-08-07T04:00:00.000Z	2019-08-07T04:00:00.000Z	NITROGENO LIQUIDO(N2)	HOSPITAL LA PORTADA	🔍 🗑️ 📄 📄

CERTIFICADO DE CALIDAD-FO-CAN-003

Datos del Certificado de Calidad:

Cliente:
 Fecha de Producción:
 Fecha de Análisis:
 Certificado Nro:
 Placa de Cisterna:

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO LIN:

Composición Química:

CARACTERÍSTICA: RESULTADO: REFERENCIA: METODO ANALÍTICO:

[GUARDAR](#)
[CANCELAR](#)

MODIFICAR DATOS DE LIN:

Datos del Certificado de Calidad:

Cliente:
 Fecha de Producción:
 Fecha de Análisis:
 Certificado Nro:
 Placa de Cisterna:

DETALLES DEL PRODUCTO:

PRODUCTO LIN:

Composición Química:

CARACTERÍSTICA: RESULTADO: REFERENCIA: METODO ANALÍTICO:

[MODIFICAR](#)
[CANCELAR](#)



Figura 3.110. Acciones del Análisis de Control de Calidad de Línea

Opción de Clientes. Esta pantalla cuenta con registros de acuerdo a los clientes registrados en la base de datos, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.



**CLIENTE: 1(CAJA NACIONAL DE SALUD
HOSPITAL OBRERO Nro. 1)**

Datos generales:

CODIGO: **NOMBRE:**

TELEFONO: **DIRECCION:**

[MODIFICAR](#) [CANCELAR](#)

Figura 3.111. Acciones del Control de Clientes

Opción de Certificación de Control de Calidad de Productos. Esta pantalla cuenta con registros de control de calidad por análisis de Productos, además al formulario de registro de los datos que tienen validadores de los campos para crear, editar y generar reportes.

localhost:3000/#/certificado

CONTROL DE REPORTE

Certificado de Control de Calidad

#	Tipo de Proceso	Codigo	Control Calidad	Cliente	ACCIONES
1	CILINDROS	LOX_222	2019-08-07T04:00:00.000Z	HOSPITAL LA PORTADA	+ - i u
2	CILINDROS	FO-CAN-001	2019-08-08T04:00:00.000Z	CAJA PETROLERA DE SALUD	+ - i u
3	TANQUES	LOX1	2019-08-08T04:00:00.000Z	CAJA PETROLERA DE SALUD	+ - i u

DATOS DE CERTIFICACION

TIPO:

CODIGO: **FECHA DE ANALISIS:**

CLIENTE:

[GUARDAR](#) [CANCELAR](#)

Figura 3.112. Certificación de Control de Calidad de Productos

3.3.4. FASE DE TRANSICIÓN

En esta fase el sistema para de su reproducción para posterior aprobación y visto bueno del diseño por parte de los usuarios, para luego ser implementado el sistema.

3.3.4.1. PRUEBAS Y RESULTADOS

En esta parte se llegan a cumplir los requisitos establecidos por los usuarios, A continuación se mostrará las pruebas del sistema, con los respectivos módulos establecidos y ponerlos a producción.

El método de prueba de **caja blanca** da paso a los casos de prueba para así obtener la complejidad lógica y tener una guía de un grupo de ejecuciones. Los casos de prueba obtenidos de este grupo garantizan que durante la prueba se ejecuta por lo menos una vez cada sentencia del programa.

Con la aplicación de la metodología RUP se emplearán casos de prueba, respondiendo a las especificaciones de casos de uso. Los casos de prueba se verán detallados en el (Anexo I, Casos de Prueba).

Tabla 3.51. Caso de Prueba Ingresar al Sistema

Ingresar al Sistema – Pruebas de Integración	
Accedemos al sistema como usuario operador y/o Jefe de Producción, solicitamos ingresar al sistema introduciendo el nombre de usuario y/o contraseña.	
Entradas El usuario ingresa a la página principal. Ingresar datos en usuario y contraseña en el login. Presionar el botón Ingresar.	Resultados específicos El sistema carga la pantalla del sistema interno de acuerdo al perfil. Al ingreso a la pantalla habilita los módulos con las opciones correspondientes
Evaluación de prueba.	Prueba Superada con éxito.

Fuente: (Elaboración propia)

CAPÍTULO IV

4. CALIDAD Y SEGURIDAD

4.1. MÉTRICAS DE CALIDAD

En esta sección se tratará la medición de la calidad del software según lo mencionado en el capítulo 2, así poder evaluar y determinar el nivel de cumplimiento de los factores de calidad del estándar ISO 9126 y ver el interés de la calidad a medida que los usuarios hagan uso del sistema.

4.1.1. Factores de Calidad de McCall

Por este motivo se realizó el análisis de la calidad del sistema, para este se aplicó los factores de calidad de McCall, por lo tanto se elaboró el cuestionario de preguntas (Ver anexo J), para el administrador del sistema.

Tabla 4.1. Métricas de Calidad de McCall

METRICA	FÓRMULA	PUNTAJE
FACILIDAD DE USO	Nro. SI = 3 Nro. Preguntas = 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1
INTEGRIDAD	Nro. SI = 3 Nro. Preguntas = 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{2}{2}$	1
CORRECCION	Nro. SI: 2 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{2}{3}$	0.67
CONFIABILIDAD	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1
EFICIENCIA	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1
FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	Nro. SI: 2 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{2}{3}$	0.67
FLEXIBILIDAD	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1

REUSABILIDAD	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1
PORTABILIDAD	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1
INTEROPERABILIDAD	Nro. SI: 3 Obtenidos Nro. Preguntas 3 $\frac{Nro.SI}{Nro.Preguntas} = \frac{3}{3}$	1

Fuente: (Elaboración propia)

A continuación las métricas se agrupan:

Operación del Producto:

$$OP = \frac{Fun + Int + Corr + Fiab + Efi}{5} = \frac{4.67}{5} = 0.94$$

Revisión del Producto:

$$RP = \frac{Fm + Flex + Fapr}{3} = \frac{2.67}{3} = 0.89$$

Transición del Producto:

$$TP = \frac{Reu + Inter + Port}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

Índice de Calidad del Sistema:

$$TP = \frac{OP + RP + TP}{3} = \frac{3}{3} = 0.94$$

En conclusión el sistema en base a la calidad tiene un índice de 94%.

A continuación se va a seguir los siguientes aspectos para evaluar la calidad de software:

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad

- Portabilidad

4.1.2. Estándar ISO 9126

El estándar ISO 9126 ha sido desarrollado en un intento de identificar las claves y calidad en el software y estos seis atributos: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

4.1.2.1. Características de Estándar ISO/IEC 9126

a) FUNCIONALIDAD

Es un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.

Adecuación: Atributos del software relacionados con la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.

Exactitud: Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o los esperados.

Interoperabilidad: Atributos del software que se miden la habilidad para la interactuar con sistemas especificados.

Seguridad: Atributos que miden la habilidad para prevenir accesos no autorizados, ya sea accidentales o deliberados, tanto a programas y datos.

Cumplimiento: Atributos que hacen que el software adhiera a estándares relacionados con la aplicación y convenciones o regulaciones legales.

El punto función es una métrica orientada a la función del software y del proceso por el cual se desarrolla. Se centra en la funcionalidad o utilidad del programa.

Número de entradas de usuarios. Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona o al software diferentes datos orientados a la aplicación.

Número de salidas de usuarios. Estas se refieren a informes, mensajes de error, es decir salidas que proporcionen al usuario información orientada a la aplicación.

Número de peticiones de usuario. Una petición está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida.

Número de archivos. Se cuenta cada archivo maestro lógico

Número de interfaces externas. Se cuenta todas las interfaces legibles por el ordenador que son solicitados para transmitir información a otro sistema.

A continuación se menciona los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 4.2. Entradas para el cálculo de funcionalidad

PARÁMETRO DE MEDICIÓN	CUENTA	FACTOR DE PONDERACIÓN(MEDIO)	TOTALES
Entradas de usuario	55	4	220
Salida de usuario	70	5	280
Consultas de usuario	40	4	160
Numero de archivos	60	10	600
Interfaces externas	0	7	0
CUENTA TOTAL			1300

Fuente: (Elaboración propia)

Los puntos de fusión se calculan en la siguiente tabla de acuerdo a los datos obtenidos, considerando un factor de ponderación medio.

Tabla 4.3. Cálculo de Métricas de punto de función

Entradas de usuario	55
Salida de usuario	70
Consultas de usuario	40
Número de archivos	60
Interfaces externas	0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 4.4. Valores de ajuste de Complejidad

Nro	FACTOR DE COMPLEJIDAD	VALORACIÓN DEL FACTOR						
		No influye	Incidental	Moderado	Media	Significativo	Esencial	Valor Obtenido
		0	1	2	3	4	5	Fi
1	¿Requiere el sistema copia de seguridad y recuperación?						X	5
2	¿Requiere comunicación de datos?						X	5
3	¿Existe funciones de procesamiento distribuidos?						X	5
4	¿Es crítico el rendimiento?				X			3

5	¿Se ejecutará el sistema en entorno existente y fuertemente utilizado?						X	5
6	¿Requiere el sistema entrada de datos en línea?						X	5
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se llevan a cabo sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?						X	5
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?						X	5
9	¿Son complejas las entradas, salidas, los archivos o las peticiones?						X	5
10	¿La lógica de proceso interno es compleja?					X		4
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?						X	5
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?					X		4
13	¿Las instalaciones son múltiples?				X			3
14	¿Se ha diseñado para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						X	5
Factor de Complejidad Total								64

Fuente: (Elaboración propia)

A continuación los cálculos para la calidad en cuestión de Funcionalidad del software.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$PF = Cuenta\ Total * (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

Utilizamos la fórmula:

$$PF = 1300 * (0.65 + 0.01 * 64)$$

$$PF = 1677$$

Realizando los cálculos al 100% el nivel de funcionalidad hay que considerar que la sumatoria de $F_i=70$, esto es el máximo valor de complejidad, a continuación se tiene:

$$PF_{max} = Cuenta\ Total * (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

$$PF = 1300 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF = 1755$$

La funcionalidad es:

$$Funcionalidad = \frac{1677}{1755} = 0.95$$

$$Funcionalidad = 0.95 * 100$$

$$\mathbf{Funcionalidad = 95 \%}$$

Los resultados obtenidos indica que la funcionalidad del sistema es en un 95 %, por lo tanto significa que el sistema funciona sin riesgo a inconvenientes, salvo a la operatividad constante y el 5 % de colapso del sistema.

b) CONFIABILIDAD

Conjunto de atributos que se relacionan con la capacidad del software de realizar el mantenimiento a nivel con las condiciones establecidas por un periodo de tiempo.

Es la cantidad de tiempo que el software está disponible para uso, es posible medir tomando en cuenta la probabilidad del sistema este libre de fallos en un contexto determinado.

Madurez: Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software.

Recuperabilidad: Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello.

Tolerancia a fallos: Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada.

Cumplimiento de Fiabilidad: La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.

Para determinar la confiabilidad del sistema se utilizará la siguiente formula:

$$R(t) = e^{-\lambda*t}$$

Posteriormente obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 4.5. Confiabilidad de los subsistemas del sistema

$R_i ()$	\wedge	T[meses]	$e^{-\lambda*t}$
$R_1()$	0.01	2	0.97
$R_2()$	0.02	2	0.97
$R_3()$	0.02	2	0.95
$R_4()$	0.03	2	0.94
$R_5()$	0.01	2	0.96
$R_6()$	0.01	2	0.98

Fuente: (Elaboración propia)

Según lo valores en la tabla, a continuación los siguientes resultados:

En paralelo:

$$\begin{aligned}R(t) &= 1 - (1 - R3(t)) * (1 - R4(t)) * (1 - R5(t)) \\R(t) &= 1 - (1 - 0.95) * (1 - 0.94) * (1 - 0.96) \\&= 1 - (0.05 * 0.06 * 0.04) = 0.999\end{aligned}$$

En serie:

$$\begin{aligned}R(t) &= R1(t) * R2(t) * R6(t) \\R(t) &= 0.97 * 0.97 * 0.96 = 0.90\end{aligned}$$

Entonces seria:

$$RT(t) = 0.999 * 0.90 = 0.91$$

Los resultados obtenidos indican que la confiabilidad del sistema es del 91 %, por lo tanto significa que el sistema funcionará de manera correcta.

c) USABILIDAD

Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

Aprendizaje: Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

Comprensión: Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

Operatividad: Atributos del software que se relacionan con el esfuerzo de los usuarios para la operación y control del software.

Para determinar la facilidad de uso, con esta métrica, se calcula con la siguiente formula:

$$FU = \frac{Sum(Xi)}{n} * \frac{100}{n}$$

Donde:

$Xi = Total$

$n = Número de las preguntas$

Tabla 4.6. Ajustes de preguntas

Nro.	PREGUNTAS	SI	NO	VALOR OBTENIDO
1	¿Puede utilizar con facilidad el sistema?	4		4
2	¿Puede administrar las operaciones solicitadas del sistema?	5		5
3	¿Las respuestas del sistema son complicadas?		4	4
4	¿Se permitió la retroalimentación de la información en el sistema?	5		5
5	¿El sistema cuenta con interfaces agradables a la vista?	5		5
6	¿Las respuestas del sistema son de manera satisfactoria?	5		5
7	¿Es complicado el manejo de las funciones del sistema?		5	5
8	¿Es complicado el manejo del sistema?		5	5
9	¿Los resultados que proporciona el sistema son óptimos que facilitan el trabajo?	5		5
10	¿Se produjo errores durante el manejo del sistema?		5	5
USABILIDAD				48

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 4.7. Valores de ajustes

Descripción	Valores
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Bueno	5

Fuente: (Elaboración Propia)

Aplicando la fórmula:

$$FU = \left(\frac{\text{Sum}(Xi)}{n} \right) * \frac{100}{n}$$

Remplazamos los valores:

$$FU = \left(\frac{48}{10} \right) * \left(\frac{100}{5} \right)$$

$$FU = 4.8 * 20$$

$$FU = 96 \%$$

La usabilidad del sistema es del 96 %.

d) MANTENIBILIDAD

Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.

Estabilidad: Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.

Facilidad de análisis: Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.

Facilidad de cambio: Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.

Facilidad de pruebas: Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

Mantenimiento Adaptivo

El mantenimiento adaptativo ocurrirá cuando se cambien las políticas, normas o cuando cambie el personal del área de producción, estas modificaciones que se realizara harán que el sistema cambie en poca o gran medida, dichos cambios hará que el sistema está preparado en adaptarse a algunos de estos casos.

Mantenimiento Perfectivo

El sistema está completamente abierto a añadir o adicionar nuevas funcionalidades de acuerdo a los nuevos requerimientos del cliente, siempre y cuando sean relacionados con el servicio e información que brinda el sistema.

Según el estándar IEE94, el índice de madurez del sistema (IMS) Se proporcionará con un indicador en la estabilidad del software, de la siguiente manera:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fm + Fe)]}{Mt}$$

Mt = Número de módulos de la versión actual

Fm = Número de módulos de la versión que han sido modificados

Fa = Número de módulos de la versión que han sido añadidos

Fe = Número de módulos de la versión anterior que se han eliminado en la versión final

En primera instancia los módulos desarrollados dentro del sistema son 5 y son los siguientes: Control de Usuarios, Almacén, Maquinarias, Producción y Control de Calidad.

A partir de estas variables, el IMS se calculará de la siguiente forma:

$$IMS = \frac{[5 - (1 + 0 + 0)]}{5}$$

$$IMS = \frac{4}{5} = 0.8 = 80\%$$

El resultado indica que el sistema tiene una estabilidad del 80%, lo que significa la facilidad en el mantenimiento.

e) EFICIENCIA

El grado que el software, son los recursos del sistema, bajo los siguientes atributos:

Comportamiento temporal: Son las características que influyen en el tiempo de respuesta, proceso y productividad cuando se ejecutan las funciones.

Utilización de recursos: La utilización de cantidades y tipos de recursos apropiados, en condiciones específicas.

A continuación en la siguiente tabla para obtener la eficiencia del sistema.

Tabla 4.8. Factores de Eficiencia

Nro.	Factor de ajuste	Valor obtenido i (0-100)
1	¿Es de respuesta rápida al utilizar sus funciones?	95
2	¿Tiene rendimiento de acuerdo a los factores que utiliza?	92
3	¿Responde adecuadamente cuando utiliza sus funciones?	96
4	¿El tiempo de respuesta a sus consultas es adecuado?	95
EFICIENCIA (\sum valor obtenido i)/4		378/4 = 94.5

Fuente: (Elaboración propia)

A continuación se calculará la eficiencia:

$$EF = \frac{\sum i}{4}$$

$$EF = \frac{378}{4} = 94.5$$

Por lo tanto la eficiencia es del 94.5 %, por lo que significa que el software emplea los recursos del sistema.

f) PORTABILIDAD

Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.

Capacidad de instalación: Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.

Capacidad de reemplazamiento: Atributos del software relacionados con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.

Para el presente sistema, se tomará en cuenta a nivel de la aplicación y nivel hardware en el que funciona de manera estable del lado del servidor.

El software es apto para funcionar bajo distintas plataformas, debido a que es una aplicación hecha en lenguaje de programación JavaScript, Gestor de Base de Datos Postgres y servidor Node JS que tienen esta característica.

Por lo tanto, podemos concluir que el sistema no requiere de un gran esfuerzo para su traslado de un entorno de Hardware y Software a otro.

Tabla 4.9. Factores de Ajuste de Portabilidad

Nro.	Pregunta	Evaluación
1	¿Es fácil instalación y configuración?	94
2	¿Puede ser transferido de un entorno a otro?	94
3	¿Se adapta con facilidad a otros ambientes con facilidad?	94
PORTABILIDAD TOTAL		94

Fuente: (Elaboración propia)

La portabilidad del sistema es de 94%.

En conclusión de acuerdo a los resultados obtenidos indica que la totalidad de promedio de la calidad del sistema es del **91 %**.

4.2. SEGURIDAD

La importancia de la seguridad de los sistemas de información que permita que la información circule libremente, garantizando la seguridad del uso del software y los entornos del sistema.

La información del área de producción, como almacenes, reportes, control de calidad, son recursos muy valiosos, para lo cual se considera lo siguiente:

- Políticas de Seguridad para Control de Acceso.
- Políticas de seguridad para gestión de usuario y resguardo de dato.

4.2.1. Políticas de Seguridad para Control de Acceso

Las políticas de seguridad de acceso al sistema se plasman en la pantalla de inicio de dicho sistema se detalla de la siguiente manera:

Autenticación:

- El acceso al sistema es controlado por la asignación de nombre de usuario y contraseña.
- En la pantalla de logeo del sistema se muestran los siguientes datos:
Nombre de usuario y password.
- Al momento de ingresar la contraseña, esta no debe mostrarse en la pantalla.
- La encriptación de las contraseñas se aplica con la función BYCRYPT, desarrollado para la encriptación de claves de usuarios.
- Se realizan el control de sesiones de los usuarios no autenticados no pueden ingresar al sistema, cada usuario puede ingresar al sistema con su nombre de usuario y contraseña, seguidamente se asigna privilegio de acceso a ciertos módulos del sistema.

- Cuando el usuario se logea el sistema deberá mostrar su perfil que es su nombre de usuario y el tipo de usuario y los módulos correspondientes para navegar en el sistema.

Figura 4.1. Pantalla de Autenticación de Usuarios al sistema



Fuente: (Elaboración propia)

4.2.2. Políticas de Seguridad para Base de Datos

Las políticas de seguridad de la base de datos, se detallan de la siguiente manera:

- Los archivos donde se encuentran almacenados, tienen controles de acceso, de tal manera que la única persona que tenga acceso a estos recursos en el administrador del sistema.
- Se deberán revisar con regularidad la seguridad de la base de datos para verificar los backup, que no haya usuarios de la base de datos que no tengan asignado usuario y contraseña
- Los datos de entrada y salida del sistema tienen controles donde se verifican la integridad del mismo.

CAPÍTULO V

5. COSTOS Y BENEFICIOS

5.2. COSTOS

La determinación existe métodos de estimación de costo de software, es el COCOMO (Constructive Cost Model), este es un modelo matemático. Está orientado a la magnitud del producto final, que será medido de acuerdo a las líneas de código.

Las ecuaciones que se utilizara son los siguientes:

Esfuerzo requerido: $E = a * KL^b * M(Xi)$

Tiempo en meses: $T = c * E^d$

Número de personas: $NP = \frac{E}{T}$

Donde:

E= esfuerzo requerido en el proyecto

T = es el tiempo requerido en el proyecto

NP = es el número de personas requerido por el proyecto

a,b,c y d = son constantes definidos en una tabla

KL = es la cantidad de líneas que tiene el código

M(Xi) = es un multiplicador que depende de 15 atributos

Se tiene el total de las líneas de código $KLDC=56000$

Realizando así:

$$KL = \frac{LDC}{1000} = \frac{8612}{1000} = 8.612$$

Para aplica el modo orgánico, que ser el más apropiado porque las líneas de código no supera los 50 kl.

A continuación la tabla para calcular diversos aspectos del costo en el sistema.

Tabla 5.1. Valores de modo orgánico

MODO	A	B	C	D
ORGANICO	3.2	1.05	2.50	0.38
SEMIACOPLADO	3,00	1.12	2.50	0.35
EMPOTRADO	3.60	1.20	2.50	0.32

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 5.2. Factor de Ajustes

	VALOR					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
Tamaño de la base de datos	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Restricciones de tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
Tiempo de respuesta	-	0.87	1.00	1.07	1.30	-
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
Experiencia en la aplicación	1.29	1.29	1.00	0.91	0.82	-
Calidad de programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.23	1.23	1.00	1.04	1.10	-

Fuente: (Elaboración propia)

A continuación a partir de la ecuación del multiplicador se calcula la sumatoria:

$$M(Xi) = 1.15 * 1.00 * 0.85 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.07 * 0.86 * 0.82 * 0.70 * 1.00 * 0.95 * 1.00 * 0.91 * 1.23$$

$$M(Xi) = \mathbf{0.54901094}$$

Cálculo del Esfuerzo en el desarrollo:

$$E = a * KL^b * M(Xi)$$

$$E = 3.2 * 8.612^{1.05} * 0.549$$

$$E = \mathbf{16.84 personas/mes}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo:

$$T = c * E^d$$

$$T = 2.5 * 16.84^{0.38}$$

$$T = \mathbf{7.31 meses}$$

Cálculo de la Productividad en el desarrollo:

$$NP = \frac{E}{T}$$

$$NP = \frac{16.84}{7.31}$$

$$NP = 2.303 \text{ personas}$$

Costo total del sistema:

Para el desarrollo del sistema se requieren al menos 2 personas estimado para un trabajo de 7 meses aproximadamente, a su vez el salario promedio de un programador es de Bs. 1500 al mes por programador.

Aplicamos la formula del Costo Total del proyecto:

$$CT = NP * T * Sueldo Mes$$

$$CT = 2 * 7 * 1500$$

$$CT = 21000 \text{ Bs.}$$

En conclusión el costo total del sistema es de Bs. 21000 equivalente a \$us 3.034 por el tiempo de desarrollo de 7 meses.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

A continuación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- En el desarrollo del proyecto se han conocido las diversas gestiones lo cual se generó un módulo para controlar el flujo de la información de los procesos productivos que realizan los operadores.
- El estudio de la organización ha permitido automatizar las actividades y procesos con las planillas y reportes de producción, además se gestionó la orden de producción y así se pudo tener repositorios con registros reales y confiables de informe general del control de la producción.
- Luego del análisis detallado de las causas que originan la problemática, se controló el proceso de información de los almacenes como insumos, repuestos y producto terminado, disponiendo con información de los informes y reportes en tiempo real, y así facilitó el análisis para la toma de decisiones dentro del área de producción
- El desarrollo de la solución informática para la automatización de la información de obtener reportes y generar información de las maquinarias y equipos existentes y se consideró esta información para su posterior mantenimiento en la planta de producción.
- Se gestionó la información del control de calidad del producto gracias a eso se tuvo una correcta clasificación del control del producto y así se generó la información confiable en la certificación de calidad de los análisis finales del producto terminado de producción.
- Para la toma de decisiones se evaluó la información de producción de gas industrial y procesos productivos de la producción continua de acuerdo al funcionamiento de la planta para ello se generó el almacenamiento de la información ordenada y estructurada, del área de producción.

6.2. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para la continuación y mejora del Sistema son las siguientes:

- El personal de la empresa encargada de administrar el sistema debe incorporar normas y políticas de uso del sistema.
- Prohibir la manipulación del sistema a personas particulares que no estén capacitadas para el manejo del sistema.
- La información del código y password se manejará como Información confidencial de los usuarios autorizados.
- Se recomienda realizar copias de seguridad a la base de datos mensualmente.
- Se puede ampliar el sistema de tal forma que se pueda implementar un sistema que utilice los datos especialmente donde las maquinarias se enlacen con el sistema.
- Viendo las necesidades de la empresa también se puede automatizar las actividades en otras sucursales que están a nivel nacional, del área de producción para facilitar su trabajo.
- Se sugiere que en un futuro se realice una aplicación exclusiva para que los dispositivos tengan la conectividad y la interfaz que existe con el usuario y el sistema en conjunto.
- Para las siguientes versiones del sistema se recomienda añadir funciones como notas de remisión, costos, firma digital.

BIBLIOGRAFÍA

- Behar, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*.
- Blancarte, O. (2019). *Introducción a Nodejs*. Obtenido de <https://www.oscarblancarteblog.com/2017/05/29/introduccion-a-nodejs-2/>
- Bulfin & Sippper, R. y. (1998). *Planeación y Control de la Producción*. Mexico.
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México.
- Craig, L. (2003). *UML y Patrones Introducción al Análisis y Dsieño Orientado a Objetos*.
- Desarrolloweb. (2019). *Axios AJAX*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/axios-ajax-cliente-http-javascript.html>
- Developer. (2019). *Express Nodejs*. Obtenido de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction
- Ecured. (2019). *Proceso Unificado de Desarrollo*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Proceso_unificado_de_desarrollo
- Eguíluz, J. P. (2009). *Introducción a Javascript*.
- Espacio Ciencia. (2019). *Gas Industrial*. Obtenido de <https://espaciociencia.com/sabes-que-son-los-gases-industriales/>
- Express. (2019). *Expres js*. Obtenido de <https://expressjs.com/es/>
- Fastweb. (2019). *Vuejs*. Obtenido de <https://www.faztweb.com/curso/vuejs/que-es-vue>
- Google, S. (2019). *Herramientas Case Startuml*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/herramientascasestaruml/>
- Jacobson, I. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid.
- Java, A. (2019). *Librería Axios js* . Obtenido de <https://www.arquitecturajava.com/axios-js-una-libreria-de-promesas/>
- java, A. (s.f.). *Axoo*. Obtenido de <https://www.arquitecturajava.com/axios-js-una-libreria-de-promesas/>
- Kendall, K. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. México.
- Lapiedra, R. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. México.

- Laudon & Laudon, K. C. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México.
- Messer. (2019). *Gases de aire*. Obtenido de <https://www.messer.es/gases-aire>
- Modelos de calidad . (2019). *Modelo de calidad ISO 9126*. Obtenido de https://modelos-de-calidad-para-evaluar-red.fandom.com/es/wiki/Modelo_de_Calidad_ISO_9126
- Molina, R. (2017). *Administración de base de datos con PostgreSQL*.
- Morales, G. (2017). *Introducción a Nodejs*.
- Mozilla, D. (2019). *JavaScript*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- Muñoz, A. d. (2013). *Introducción a nodejs*. Madrid.
- Oltra Badenes, R. (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial Evolución Histórica Y Tendencias De Futuro*. España.
- Padlet. (2019). *Padlet*. Obtenido de https://padlet.com/jorgealejandro_alvarez/kxmz7ur1uku7
- Pérez, J. E. (2007). *Introducción a CSS*.
- Pozo, F. N. (1996). *La Dirección por SistemaS*. España.
- Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México.
- Slider Player. (2019). *Técnica de Investigación*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/5543460/>
- Somerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid.
- Velasco, J. S. (2014). *Organización de la producción*. Madrid.
- VisualStudio. (2019). *Code visual studio*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/>
- Vuejs. (2019). *Introducción a Vuejs*. Obtenido de <https://es.vuejs.org/v2/guide/>
- Webinars, O. (2019). *Vuejs*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-vuejs/>
- Wikipedia. (2019). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_industrial
- Wikipedia. (2019). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- Wikipedia. (2019). Obtenido de [http://es.m.www.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_\(framework\)](http://es.m.www.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(framework))
- Wikipedia. (2019). *Navicat*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Navicat>

Wikipedia. (2019). *StartUML*. Obtenido de <https://en.wikipedia.org/wiki/StarUML>

Wikipedia. (2019). *Visual Studio Code*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code

Wikipedia. (2020). *Proceso Unificado de Rational*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational

Zapata, C. A. (2006). *Fundamentos de programación - Guía de auto enseñanza*. Colombia.