

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	12
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo Principal.....	14
1.1.2 Objetivos secundarios.....	14
1.2 Alcances y Limitaciones	14
1.3.1 Alcances	14
1.3.2 Limitaciones	14
1.4 Estado del arte	14
MARCO TEÓRICO	18
2.1 SCADA.....	19
2.1.1 DSC	20
2.1.2 RTU (Remote Terminal Units).....	20
2.1.3 MTU (Master Terminal Units)	21
2.1.3.1 Características de las unidades maestras:	21
2.2 BASE DE DATOS	22
2.2.1 MYSQL.....	24
2.2.2 LAMP	25
2.3 Software Público	25
2.3.1 Licencias software público	26
2.4 OPC	27
2.5 HMI Interfaz Hombre Maquina.....	29
2.6 Pirámide CIM	29
2.6.1 Nivel 0: Nivel de proceso o de instrumentación	30
2.6.2 Nivel 1: Nivel de campo o de control.....	30
2.6.3 Nivel 2: Nivel de célula o supervisión.....	30
2.6.4 Nivel 3: Nivel de planta o de operación	31
2.6.5 Nivel 4: Nivel de fábrica o información.....	31
2.7 Buses de campo	31
2.7.1 Interbus	32
2.7.2 Profibus FieldBus	33
2.7.3 CAN (Control Area Network)	34
2.7.4 CANOpen	35
2.7.5 Modbus	35
2.7.6 DNP3 (Distributed Network Protocol).....	35
2.7.7 ICCP (IEC 608790)	35

2.8 Nivel del líquido	36
2.8.1 Sistemas del nivel de líquido	37
SOFTWARE IGNITION	40
3.1 Software Ignition	41
3.2 Características de Ignition	41
3.2.1 Sistemas operativos soportados:	42
3.2.2 Requerimientos mínimos	43
3.2.3 Bases de datos soportadas	43
3.3 Instalación y configuración inicial de Ignition	43
3.4 Proyecto en Ignition	47
3.4.1 Administración de proyectos	47
3.4.2 Crear de Proyecto nuevo	47
3.4.3 Eliminar Proyecto	47
3.4.4 Copiar Proyecto	48
3.5 IDE Ignition	48
3.5.1 Tipos de entradas (Inputs)	49
Desarrollo de sistema SCADA con Ignition	53
4.1 Sistema de control de nivel de estanque	54
4.2 Conectar dispositivos	54
4.3 Conexión con base de datos en tiempo real	56
4.4 Manejo de Tags	59
4.5 Uso de elementos gráficos	60
4.5.1 Imágenes predeterminadas	61
4.5.2 Tablas y gráficos	63
4.7 IcedTea	65
4.8 Resultados	65
4.9 Costos	67
CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	69
4.1 Conclusiones	70
4.2 Trabajos futuros	70
Referencias bibliográficas	71

Índice de imágenes

Figura 1. Diferencia entre OPC y OPC UA	16
Figura 2. Arquitectura típica de hardware de un sistema SCADA.....	19
Figura 3. Esquema entre proceso de usuario al acceso de datos mediante base de datos	23
Figura 4. Logo MySQL software	24
Figura 5. Conjunto de software LAMP	25
Figura 6. Algunos softwares Open Source	26
Figura 7. Logo licencias GPL.....	27
Figura 8. Esquema OPC clásico	28
Figura 9. Esquema de funcionamiento OPC	29
Figura 10. Pirámide CIM.....	30
Figura 11. Capacitancia y resistencia en control de nivel	37
Figura 12. Ignition como HUB de comunicaciones	41
Figura 13. Sitio web Inductive Automation	44
Figura 14. Sitio de configuración de Ignition.....	45
Figura 15. Pestaña de estado del software.....	45
Figura 16. Estado de los dispositivos conectados al software.....	46
Figura 17. Pestaña de configuración de Ignition	46
Figura 18. IDE de Ignition.....	49
Figura 19. Campo de texto básico	49
Figura 20. Campo de texto numérico básico con dato entero y otro con dato float.....	50
Figura 21 Spinner en modo de dato entero.....	50
Ilustración 22 Spinner en modo fecha	50
Figura 23 Slider básico	50
Figura 24 Slider escalado	50
Figura 25 Slider escalado vertical	51
Figura 26. Tipos de botones	51
Figura 27. Barras de progreso	51
Figura 28. Estanques cilíndricos.....	52
Figura 29. Indicadores de nivel	52
Figura 30. Control de nivel de agua en un estanque básico	54
Figura 32. Pestaña de configuración de dispositivos.....	54
Figura 33. Pestaña de configuración de nuevos dispositivos a conectar.....	55
Figura 34. Pestaña de validación de componentes enlazados	55
Figura 35. Creación de base de datos con IDE de MySQL.....	56
Figura 36. Creación de base de datos con MySQL	57
Figura 37. Verificación de base de datos mediante PhpMyAdmin	57
Figura 38. Pestaña de integración de bases de datos de Ignition.....	58
Figura 39. Pestaña de verificación de conexión de base de datos de Ignition.....	58
Figura 40. Ventana principal de Ignition.....	59
Figura 41. Ingreso de Tags	60
Figura 42. Enlazamiento de Tags	60
Figura 43. Muestra de imagenes comunmente utilizadas.....	61
Figura 44. Pestaña de acceso imágenes	62
Figura 45. Catálogo de imágenes de Ignition	62
Figura 46. Pestaña de elementos para selección de componentes gráficos.....	63
Figura 47. Grafico de comportamiento y almacenado en tabla de datos.....	64
Figura 48. Ventana de configuración de alarmas	64

Figura 49. Logo de IcedTea web	65
Figura 50. Creación de version cliente	65
Figura 51. Cliente en funcionamiento con supervisión de 2 estanques.....	66
Figura 52. Visión de cliente de sistema control de 3 estanques	66
Figura 53. Datos almacenados en formato .xls.....	67
Figura 54. Esquema módulos Ignition.....	68



Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de OPC [8].....	17
Tabla 2 Características y ventajas de los buses	32
Tabla 3. Tabla comparativa de paquetes base de Ignition.....	68
Tabla 4. Precios software Ignition	68



Lista de abreviaciones

AGPL (Affero General Public Licence)

Tipo de licencia para software libre.

CIM (Computer Integrated Manufacturing)

Representación en forma de pirámide de los distintos niveles de fabricación.

DBMS (Data Base Management System)

Sistema de gestión de base de datos para el control, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos en una base de datos.

DCS (Distributed Control Systems)

Sistema de control aplicado a procesos industriales complejos en las grandes industrias.

GPL (General Public Licence)

Tipo de licencia para software libre.

HMI (Human Machine Interface)

Interfaz que se utiliza para la interacción entre humanos y máquinas.

IDE (Integrated Development Environment)

Aplicación informática para facilitar al desarrollador o programador el desarrollo de software.

LAMP (Linux Apache MySQL PHP)

Grupo de software de código libre que se instalan en conjunto para habilitar un servidor para alojar sitios y aplicaciones web dinámicas.

MES (Manufacturing Execution System)

Software industrial que se alimenta en tiempo real de datos provenientes de la planta productiva.

PLC (Programmable Logic Controller)

Dispositivo electrónico utilizado para automatizar procesos electromecánicos.

OLE (Object Linking and Embedding)

Nombre de un sistema de objetos distribuidos y protocolo desarrollado por Microsoft.

OPC (Ole Process Control)

Estándar de comunicación en el campo del control de procesos industriales.

OPC UA (Ole Process Control Unified Architecture)

Estándar de comunicación en el campo del control de procesos industriales.

MTU (Master Terminal Units)

Unidad del SCADA encargada de la gestión de monitorear el proceso y el envío de comandos del operador.

RTU (Remote Terminal Units)

Unidades del SCADA enlazadas con transmisores de proceso y elementos finales de control.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

Aplicación que obtiene datos operativos acerca de un sistema con el fin de controlarlo y optimizarlo.

DBMS (Data Base Management System)

Conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de información en una base de datos.

SQL (Structured Query Language)

Lenguaje específico del dominio que da acceso a un sistema de gestión de base de datos relacionales que permiten especificar diversos tipos de operaciones en ellos.

