

Índice

| | |
|-------------------------------------|---|
| Capítulo 1 – Objetivos | 4 |
|-------------------------------------|---|

Capítulo 2 - Planta de secado de sólidos

| | |
|--|----|
| 2.1 – Introducción | 5 |
| 2.2 - Clasificación y fundamentos de las plantas de secado | 5 |
| 2.2.1– Secaderos rotatorios | 6 |
| 2.3 - Funcionamiento de la planta | 7 |
| 2.4 - El secadero en campo | 9 |
| 2.4.1 - Las tolvas | 9 |
| 2.4.2 - El Humidificador | 10 |
| 2.4.3 - El Quemador | 11 |
| 2.4.4 -El tambor de secado | 11 |
| 2.4.5 - Filtro de gases | 12 |
| 2.5 - Componentes de la automatización | 14 |
| 2.5.1 – Introducción | 14 |
| 2.5.2 - El autómeta o PMC | 14 |
| 2.5.3 - Comunicación por Profibus DP | 16 |
| 2.5.4 – SCADA | 16 |

Capítulo 3 – SCADA

| | |
|--|----|
| 3.1 - Introducción a CUBE | 17 |
| 3.2 - Management Console | 17 |
| 3.3 - Graphic User Interface | 19 |
| 3.4 - Historian Data Display | 24 |
| 3.5 - Plant Data Archive Configuration | 27 |
| 3.6 - Panel de Control de Transmisión | 29 |
| 3.7 - Editor de la Base de Datos | 31 |
| 3.8 - Operations Debugging Support | 35 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3.9 - Entorno de Programación | 39 |
| 3.10 - Variables del sistema Secadero | 41 |
| 3.11 - Problemas e incidencias | 44 |

Capítulo 4 - Sensores NIR

| | |
|--|----|
| 4.1 - Fundamentos de los sensores NIR | 46 |
| 4.1.1 – Introducción | 46 |
| 4.1.2 - Fundamentos de los equipos de espectroscopia de infrarrojo cercano | 47 |
| 4.1.3 – Ventajas | 48 |
| 4.2 - Sensor de humedad de entrada | 48 |
| 4.2.1 – Introducción | 48 |
| 4.2.2 – Calibración | 49 |
| 4.3 - Sensor de humedad de salida | 51 |
| 4.3.1 – Introducción | 51 |
| 4.3.2 - Descripción del software | 52 |
| 4.3.3 - Calibración del sensor | 56 |
| 4.3.3.1 - Balanza de precisión | 56 |
| 4.3.3.2 - Toma de muestras | 58 |
| 4.3.3.3 - Las calibraciones | 61 |
| 4.3.3.4 - Creación de recetas | 64 |
| 4.3.3.5 - Gestión de recetas | 66 |
| 4.3.4 - Irregularidades del entorno | 69 |
| 4.3.5 - Calibraciones empleadas y problemas detectados | 71 |
| 4.3.5.1 – Procedimiento | 71 |
| 4.3.5.2 – Muestras | 73 |

Capítulo 5 - Puesta en marcha

| | |
|--------------------------|----|
| 5.1 – Introducción | 76 |
| 5.2 - Humedad de entrada | 76 |
| 5.3 - Caudal de producto | 78 |

Capítulo 6 - Modelado de la planta

| | |
|-----------------------------------|----|
| 6.1 - Ensayos y recogida de datos | 81 |
|-----------------------------------|----|

| | |
|--|-----|
| 6.1.1 – Introducción | 81 |
| 6.1.2 - Zona de trabajo | 81 |
| 6.1.3 - Niveles de Caudal de Producto | 82 |
| 6.1.4 - Niveles de Flujo de Combustible | 84 |
| 6.1.5 - Realización de ensayos | 86 |
| 6.1.6 - Obtención de ficheros de datos | 87 |
| 6.2 - Identificación de la planta | 90 |
| 6.2.1 – Introducción | 90 |
| 6.2.2 - Importar datos en Matlab | 90 |
| 6.2.3 - Módulo <i>ident</i> | 91 |
| 6.2.3.1 – Preprocesado | 94 |
| 6.2.3.2 - Estimar modelo | 98 |
| 6.2.4 - Obtención de la función de transferencia | 102 |
| 6.2.5 - Resultados de la planta de secado | 103 |
| Capítulo 7 - Control multivariable | |
| 7.1 – Introducción | 110 |
| 7.2 - Medida de las interacciones | 110 |
| 7.3 – Desacoplamiento | 112 |
| Capítulo 8 – Conclusiones | 120 |
| Anexo | 121 |
| Bibliografía | 134 |