

**ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE
VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE
LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY,
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA
FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL**

JUAN CARLOS SILGADO PRADILLA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2010

**ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE
VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE
LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY,
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA
FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL**

JUAN CARLOS SILGADO PRADILLA

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Telecomunicaciones**

Director

EDDYSON FERREIRA

Especialista en Telecomunicaciones

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIAS ELECTRICA, ELECTRONICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2010

A mis hijas Sara y Manuela, con todo mi amor.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece de manera especial y sincera a las personas que de forma desinteresada colaboraron con el desarrollo de la monografía.

A PEPSICO Alimentos Colombia, por permitir el desarrollo esta monografía, además de su incondicional apoyo.

A los compañeros, docentes y personal de la Especialización de Telecomunicaciones por su colaboración durante el posgrado.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PLAN DE INVESTIGACIÓN	17
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2 ALCANCES -LIMITACIONES	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
1.4 OBJETIVOS	20
1.4.1 Objetivo General	20
1.4.2 Objetivos Específicos	20
2. GENERALIDADES. EFICIENCIA GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN (OEE) Y SISTEMA FACTORY TALK HISTORIAN	21
2.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES	21
2.1.1 OEE	21
2.1.2 GENERALIDADES FACTORY TALK HISTORIAN	27
3. DISEÑO DE RED DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS.	29
3.1 ARQUITECTURA DE RED PEPSICO ALIMENTOS	29
3.1.1 Distribución	29
3.1.2 Acceso	30
3.1.3 Seguridad	32
3.2 ESPECIFICACIONES SISTEMA DE CONTROL	32
3.2.1 Arquitectura de red control Línea 1	33
3.2.2 Arquitectura de red control Línea 2	34
3.2.3 Arquitectura de red y control de Línea 4 Proceso	35
3.2.4 Arquitectura de red y control de Línea 4 OEE	36
3.2.5 Sistema de control Bines	37

4. CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS Y ADMINISTRACIÓN DEL SERVIDOR DEDICADO DE LA INFORMACIÓN.	38
4.1 RSBizWare	38
4.1.1 RSBizWare Enterprise Manager	38
4.1.2 RSBizWare Sever Manager	39
4.1.3 RSBizWare databases (SQL)	40
4.1.4 RSBizWare Production Server	40
4.1.5 RSBizWare Production Client	40
4.2 RSSQL	40
4.3 WEB BASED CLIENT	41
4.4 PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN	41
4.4.1 Requerimientos de Hardware	42
4.4.2 Requerimientos de Software	43
4.5 INSTALACIÓN DE RSBIZWARE	44
4.6 INGRESO A RSBIZWARE SEVERS	44
4.6.1 Registro de un Server Manager	45
4.6.2 Registro de un RSBizWare Server	46
4.6.3 Inicio y Parada del RSBizWare Server	48
4.6.4 Administración de fuentes de datos externos en RSBizWare Production Server	49
4.7 ADMINISTRACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE RSSQL	51
4.7.1 Registro RSSql en la configuración del Servidor	51
4.7.1.1Control Connectors	51
4.7.1.2Enterprise Connectors	51
4.7.2 Definición de Conector RSSql	53
4.7.3 Registro de la configuración de RSSql	54
4.7.4 Asignación de licencias	54
4.8 HISTORIAN	55
4.8.1 Configuración de times-series data Collection	56
4.8.2 Start and Stop Data Collection	62

4.8.3	Edición de Reporting Tags	62
4.8.4	Creación de un Reporte en Historian	64
4.8.5	Analysis Tools	66
4.8.6	Creación de Múltiples Ejes	67
4.8.7	Almacenamiento de Reportes	69
4.8.7.1	Creación del folder del reporte (Report Explorer)	70
4.8.7.2	Visualización de los Reportes con Microsoft Internet Explorer	71
5.	ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LA BASE DATOS.	74
5.1	INSTAURACIÓN DE UNA BASE DE DATOS PARA USARLA CON RSBIZWRE	74
5.2	INSTAURACIÓN DE TABLESPACES	74
5.3	CONFIGURANDO EL USUARIO DE LA BASE DE DATOS	74
5.4	CREACIÓN DE UNA CONEXIÓN A ORACLE NET8	75
5.5	PUESTA A PUNTO DE LA BASE DE DATOS ORACLE PARA USAR CON RSBIZWARE	76
5.5.1	Cambios en los parámetros de las siguientes Tablespaces	76
5.6	CREACIÓN DE UN CONECTOR ODBC EN EL SISTEMA DNS	77
6.	PRUEBAS FUNCIONALES DEL SISTEMA	79
6.1	PRUEBAS DE RED	79
6.2	PRUEBAS DE SERVICIOS	79
6.3	GENERACIÓN DE REPORTES	84
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
	BIBLIOGRAFÍA	87
	ANEXO	88

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Arquitectura de red de Automatización Pepsico Alimentos planta PAM	30
Figura 2. Arquitectura Sistema de Control Línea 1	33
Figura 3. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 2	34
Figura 4. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 4	35
Figura 5. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 4 OEE	36
Figura 6. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Bines	37
Figura 7. Diagrama general de arquitectura RSBizWare	39
Figura 8. Diagrama de administración de bases de datos RSBizWare	41
Figura 9. Pantallazo inicial de instalación RSBizware	45
Figura 10. Registro de nuevo Server Manager	45
Figura 11. Ingreso de usuario y contraseña Server Manager	46
Figura 12. Registro de servidor	47
Figura 13. Configuración Production Server	48
Figura 14. Semáforo para inicio del RSBizWare	49
Figura 15. Creación de fuente de datos externos en el Production Server	49
Figura 16. Propiedades de fuente de datos	50
Figura 17. Registro de servidor	52
Figura 18. Configuración de servicios RSSql	52
Figura 19. Configuración de conector RSSql	53
Figura 20. Asociación de parámetros del servidor	54
Figura 21. Activación de licencias Server Manager.	54

Figura 22. Pantalla de presentación de reportes de Historian	56
Figura 23. Propiedades y privilegios de usuarios Historian	56
Figura 24. Configuración de tasas de recolección de datos	57
Figura 25. Fuentes de selección de datos y destino de almacenamiento	58
Figura 26. Adición de tags	58
Figura 27. Adicionar o editar punto	59
Figura 28. Tópicos OPC para obtención de datos	59
Figura 29. Selección de datos a adicionar	59
Figura 30. Datos adicionados del RSSql	60
Figura 31. Parametros asociados al RSSql	61
Figura 32. Pantalla de registro de eventos	61
Figura 33. Inicio y parada de configuración RSSql	62
Figura 34. Selección de tags para generación de reportes	63
Figura 35. Reporte de tags	64
Figura 36. Nuevo reporte Historian	65
Figura 37. time-series trend chart	65
Figura 38. Configuración de objetos del reporte	66
Figura 39. Lista de descripción de tags	67
Figura 40. Relación de ejes y tags para generación de reportes	67
Figura 41. Reporte de tags seleccionados	68
Figura 42. Pantalla de reporte generado	68
Figura 43. Almacenamiento de reportes	69
Figura 44. Explorador de reportes	70
Figura 45. Visualización de reportes utilizando internet Explorer	71
Figura 46. Pantalla reporte de temperatura de salida proceso línea 1	72
Figura 47. Valor de variable en tiempo real	73
Figura 48. Asistente de configuración entre RSBizWare y la base de datos	76
Figura 49. Conexión del ODBC en el sistema DNS	78

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1: Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 1	80
Tabla 2: Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 2	81
Tabla 3: Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 4 OEE	82
Tabla4: Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 4 Proceso	84

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Guía para el manejo del sistema automático del cálculo del OEE e índices de desempeño en la línea cuatro de empaque. Planta Margarita PEPSICO ALIMENTOS.	88

RESUMEN

TÍTULO:

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL*

AUTOR:

Juan Carlos Silgado Pradilla[†]

PALABRAS CLAVES:

Eficiencia Global, Redes de Comunicación, Efecto, Bases de Datos.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo tiene como objetivo implementar un sistema para la adquisición de datos provenientes de las variables físicas, que afectan los procesos de producción en la planta Margarita de Frito Lay. De la misma forma el manejo de la información proveniente de este sistema para la entrega de informes que de forma gráfica y detallada sirvan como herramienta de análisis para las diferentes áreas de manufactura y permitan el cálculo de la eficiencia global en tiempo real.

Se implementan una serie de recursos a nivel de software y hardware que permiten la adquisición de variables en planta, para poder transportar y administrar dicha información en tiempo real permitiendo gestionar informes detallados de la actividad y desarrollo de los procesos de manufactura.

Este proyecto está destinado a facilitar la gestión de indicadores en las áreas de producción calidad, mantenimiento y logística y sirve como punto de referencia para aplicaciones futuras de sistemas de manufactura estándar y mantenimiento productivo total.

Se ofrece así un instrumento de gestión de producción, que se evaluará como piloto y ejemplo de otras plantas de la región. Para entrar en la minucia de los acontecimientos que transcurren inherentes a la producción de productos alimenticios y que permitan mejorar los procesos y aumentar la productividad de las plantas.

* Monografía de especialización

[†] Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, Ing. Eddyson Ferreira

SUMMARY

TITLE:

DATA ACQUISITION AND STORAGE OF PHYSICAL AND EFFICIENCY VARIABLES GLOBAL LINE ON THE GROUND MARGARITA Frito Lay, THROUGH THE USE OF THE TOOL OF ROCKWELL FACTORYTALK HISTORIAN OF ROCKWELL

AUTHOR:

Juan Carlos Silgado Pradilla[†]

KEYWORDS:

Global Efficiency, Communication Networks, Effect, Databases.

DESCRIPTION:

This work aims to implement a system for acquiring data from the physical variables affecting the production processes at the plant Margarita Frito Lay. Similarly the management of information from this system for the delivery of reports so detailed graphics and serves as an analytical tool for different manufacturing areas and allows the calculation of overall efficiency in real time.

Implemented a number of resources at software and hardware that enable the acquisition of plant variables in order to carry and manage that information in real time allowing detailed management of the activity and development of manufacturing processes.

This Project is aimed to facilitate the management of indicators in the areas of production, quality, maintenance and logistics and serves as a benchmark for future applications of standard manufacturing systems and total productive maintenance.

This offers a tool for managing production, for an assessment as a driver and example of other plants in the region. To get into the minutiae of events inherent to pass food production and to improve processes and increase plant productivity.

* Specialized monograph

[†] Physical-mechanical Engineer Faculty, School of Electrical Engineering, Electronics and Telecommunications, Eng. Ferreira Eddyson

INTRODUCCIÓN

Se propone con el estudio de la monografía plantear una solución tecnológica, ante las necesidades de manejo de datos de procesos que día a día presentan los procesos industriales en el sector de alimentos.

Este proyecto se desarrolló con la ayuda de un equipo multidisciplinario ya que los procesos de manufactura requieren de varias áreas como son producción, calidad, mantenimiento, calidad entre otros, además de la ayuda del equipo de IT, debido a que la administración de la información en PEPSICO Alimentos hace parte de los secretos industriales y obedece a una política global de compañía.

Se presenta en este proyecto, como es posible calcular la eficiencia global de una línea de producción automáticamente, por medio de la adquisición de los datos que arrojan los equipos de planta y el almacenamiento de las variables físicas que hacen parte de los procesos de producción en bases de datos, generando reportes que ayudan a la gestión y el trabajo de las diferentes áreas de operaciones.

Se ofrece así un instrumento de gestión de datos, para permitir que los procesos de manufactura puedan ser evaluados con detalle y así utilizar esta información para el análisis y consecución de estrategias que permitan el aumento de la eficiencia global en las líneas de producción y que ayuden a la disminución de los errores humanos. Dejando a la planta Margarita a la vanguardia tecnológica en gestión de datos de planta como ya es conocido en otras operaciones de PEPSICO a nivel Sur América.

1. PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la planta Margarita de Frito Lay Colombia es necesario el monitoreo de las variables físicas como temperatura, velocidad y humedad en las líneas de papa y tortilla. Debido a que generar informes de producción y de comportamiento de las variables es complejo. En el mejor de los casos, es trabajoso, requiere obtener datos de diversos sistemas de producción, meterlos en una hoja de cálculo, racionalizar, correlacionar, calcular, formatear y entregar. Requiere tiempo y compromiso. Y finalmente, cuando los interesados tienen tiempo de leer y revisar los informes, la información ya es antigua. En el peor de los casos, el usuario se desentiende y pierde información importante sobre los procesos en planta; información que necesita para mejorar la productividad, mantener la calidad y reducir los costos. La mayoría de las operaciones de manufactura son heterogéneas y comprenden diversos sistemas de múltiples fuentes de datos, con interfases de usuario de propiedad exclusiva y soluciones únicas de generación de informes. Los intentos de unirlos en una arquitectura común, donde un solo suministrador o un estándar industrial generalmente no han tenido éxito. Por lo tanto, generar informes normalmente es muy trabajoso y a menudo representa una sinopsis de lo que sucedió en el pasado, cuando puede ser demasiado tarde para realizar una acción correctiva.

En todas las plantas de Frito Lay a nivel mundial la eficiencia global de producción (OEE) es el parámetro que nos permite medir la eficiencia y calidad en las diferentes líneas de producción, es por esto que además de la supervisión de las variables de proceso es indispensable tener un sistema en tiempo real que nos permita tomar decisiones acertadas e interpretar la información de las diferentes líneas de empaque.

1.2 ALCANCES – LIMITACIONES

El trabajo de monografía desarrolla una implementación aplicable a la planta Margarita de PEPSICO alimentos en Bogotá; se contempla el desarrollo de diseño y ejecución en las instalaciones de la planta.

El alcance estará limitado al cálculo del OEE automático en la línea 4 (Tortilla) en el área de empaque, con la generación de reportes de producción, el monitoreo de las variables físicas del proceso, con generación de reportes en las líneas I (Papa), II (Papa) y IV (Tortilla).

El trabajo se realizará a partir de información primaria, la cual será aplicada en campo. Además se hace necesario antes de la aplicación del proyecto de la monografía, realizar las pruebas de los sistemas en cada línea donde será implementado el proyecto, donde se define perfil (planteamiento de alternativas), prefactibilidad (estudio de alternativas) y factibilidad (análisis de las mejores alternativas) del manejo de la información; que permita hacer una descripción detallada de los impactos a manejar y su valoración.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Las organizaciones están mejor equipadas para resolver sus problemas de producción, calidad y aumentar la productividad cuando implementan un sistema historiador, el cual es un conjunto integrado de herramientas para la toma de decisiones que ayuda a proporcionar acceso en tiempo real a la información histórica del proceso y de producción, la cual puede compartirse con todas las áreas de la empresa. FactoryTalk Historian SE está diseñado para abordar las necesidades de información histórica del proceso y la producción de las organizaciones.

El acceso fiable y en tiempo real a información correcta es el ingrediente clave para mejorar la productividad y la eficiencia. Combinado con el conocimiento de las operaciones en planta, un sistema historiador proporciona una nueva capacidad para mejorar continuamente, lo cual facilita una mejor toma de decisiones y ayuda a mejorar el resultado neto la planta.

Al proporcionar a las personas encargadas de las diferentes áreas de la producción la capacidad de analizar procesos complejos en tiempo real, la empresa obtiene la capacidad de mejorar la fabricación y la producción y de ubicar el origen de los problemas y resolverlos más rápidamente.¹ Por ejemplo, los facilitadores de planta pueden ver datos históricos individuales para máquinas, equipos del proceso o líneas de producción a pedido; los facilitadores de producción pueden generar comparaciones y evaluar cómo están procesándose los lotes en sus sitios individuales, y compararlos con estándares de producción del sitio o empresariales; los directores pueden examinar los indicadores de eficiencia global en las líneas (OEE) e identificar errores operativos y oportunidades de mejora.

Es precisamente todo esta problemática la que se pretende abordar en este proyecto. Implementar un paquete eficiente de generación de informes basado en la red que reúne todos los datos en un solo sistema de administración de información y apoyo para la toma de decisiones. Sin importar que las líneas de producción se basen en la arquitectura Integrada de Rockwell Automation o que combine capacidades de planta con las de otros proveedores de control y así poder obtener acceso a los datos desde cualquier lugar. Con esto el personal de la planta tiene los datos y la información en el contexto necesario para tomar decisiones oportunas y evitar el síndrome de las malas noticias.¹

¹ [E-book]Estrategias de Rockwell Automation para la industria de procesos. ARC Advisory Group.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Implementar la herramienta FactoryTalk Historian de Rockwell para la medición de variables físicas de proceso en las líneas de papa y tortilla, así como la medición de la eficiencia global (OEE) en tiempo real de empaque en la línea de tortilla de la planta Margarita de Frito Lay Colombia.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar la estructura de red para soportar la adquisición de datos en planta.
- Administrar los servicios de FactoryTalk Historian en el servidor dedicado para este fin.
- Administrar la información que arroja el sistema a través de una base de datos en Oracle que entregue las diferentes estadísticas enlazadas con la herramienta de visualización de FactoryTalk Historian.

2. GENERALIDADES. EFICIENCIA GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN (OEE) Y SISTEMA FACTORY TALK HISTORIAN

2.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES

2.1.1 OEE

El OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial.

La ventaja del OEE frente a otras razones es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad.

Tener un OEE de, por ejemplo, el 40%, significa que de cada 100 piezas buenas que la máquina podría haber producido, sólo ha producido 40.

Se dice que engloba todos los parámetros fundamentales, porque del análisis de las tres razones que forman el OEE, es posible saber si lo que falta hasta el 100% se ha perdido por disponibilidad (la maquinaria estuvo cierto tiempo parada), eficiencia (la maquinaria estuvo funcionando a menos de su capacidad total) o calidad (se han producido unidades defectuosas).

Sus inicios son inciertos aunque parece ser que fue creado por Toyota. Hoy en día se ha convertido en un estándar internacional reconocido por las principales industrias alrededor del mundo.

Maximizar la efectividad se refiere, a la disciplina de medición del comportamiento de la efectividad de la planta, (o de una máquina o equipo) el resultado deberá ser el 85%. Si nosotros decimos que la efectividad de la planta es mayor del 85%, podemos suponer razonablemente que la planta está siendo operada en todos los equipos de manera efectiva y eficientemente.

La efectividad se refiere a:

$$Efectividad = (Disponibilidad * Eficiencia * \% de Calidad)$$

$$\text{Donde } E = (90\% * 95\% * 99\%) = 85\%$$

$$Disponibilidad = \frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Tiempos perdidos y Tiempos bajos}}{\text{Tiempo de Operación}} = 90\%$$

Donde:

Tiempo de operación = 8 horas por turno = 480 min.

Tiempos perdidos por fallas en el equipo.

Tiempos bajos = Tiempos de ajustes y puesta en marcha más tiempos autorizados.

$$Eficiencia = \frac{\text{Velocidad de operación}}{\text{Velocidad de diseño}} = \text{Tiempo de ciclo} = 95\%$$

Donde:

Velocidad de operación = Velocidad real de la línea. (Incluye la operación deficiente del equipo provocada por sensores, foto celdas, sub-ensambles, etc. Así como, baja moral, condiciones contractuales, programación de producción, etc.)

Velocidad del diseño = Velocidad máxima del equipo.

$$\text{Porcentaje de Calidad} = \frac{\text{Producción aprobada}}{\text{Producción total}} = 99\%$$

Donde:

Producción aprobada = Total de producción aprobada, no incluye defectos en el proceso, rechazo, defectos de calidad a reparación, etc.

Producción total. Producción total programada.

A continuación un ejemplo de lo anteriormente expuesto:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{480 - 40}{480} = 91.6\%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{87}{130} = 66\%$$

$$\text{Porcentaje de Calidad} = \frac{571}{616} = 92.6\%$$

$$\text{Efectividad} = \text{OEE} \rightarrow 91.6 \times 66 \times 92.6 = 55.98\% \dots \text{vs} \dots (85\%)$$

Para lograr la efectividad total del equipo, se trabaja para eliminar las “**seis grandes pérdidas**” que son los obstáculos para la efectividad del equipo.

Tiempo perdido. (*Disponibilidad*)

1. - Fallas de equipos. (*Confiabilidad*).
2. - Puesta a punto y ajustes. (*Mantenibilidad*).

Pérdida de velocidad. (*Eficiencia*)

3. - Tiempo ociosos y paros menores. (*Conservación, confiabilidad*).

4. - Reducción de velocidad. (*Conservación, confiabilidad*).

Defectos. (*Calidad*)

5. - Defectos en el proceso. (*Conservación, confiabilidad*).

6. - Reducción de rendimiento. (*Conservación, confiabilidad y mantenibilidad*).

Para obtener el dominio de las seis grandes pérdidas se requiere de la aplicación de técnicas y disciplinas organizacionales, las que se deberán fundamentar en: Conservación, confiabilidad, mantenibilidad y diseño de los equipos.

Conservación.

Se refiere al conjunto de políticas y actividades que tratan de evitar la degradación de un sistema.

Políticas que se adoptan para la operación y que garantiza la permanencia del sistema y el mantenerlo, que se contemplan en la documentación técnica. Actividades tendientes al mantenimiento y operación, que en conjunto evitarán la degradación del sistema, el que en caso de falla deberá ser restablecido dentro de un intervalo específico. Esto aún cuando se esté siguiendo una falla, por lo tanto conservación es la inversa de los tiempos muertos (pérdida por falla) provocados por paros en la mantenibilidad y tiempos bajos (perdidos por falta de sistematización) provocados por falta de conservación.

Confiabilidad.

Se refiere a la probabilidad de que un sistema o componente, pueda funcionar correctamente fuera de falla, por un tiempo específico. Dentro de la confiabilidad se encuentran las funciones de: Diseño, operación y

mantenibilidad del propio sistema. La operación y la mantenibilidad pueden llegar a transformarse en factores de falla siendo dadas por: Documentación técnica y los recursos humanos llamados comúnmente convivencia de falla.

Mantenibilidad.

Se refiere al conjunto de recursos, políticas y actitudes que en un momento dado se ponen a disposición para la práctica del mantenimiento, para asegurar que un sistema, componente o plan pueda ser operado cuando se necesita. Esta es una función de mantenibilidad para obtener la disponibilidad. Un sistema puede ser altamente confiable y fallar con baja frecuencia, pero este no es posible restablecer rápidamente, se dice entonces que su disponibilidad es baja y la mantenibilidad carece de procedimientos e instrucciones que puedan minimizar el tiempo de restablecimiento, a la inversa si un sistema tiene confiabilidad promedio y puede ser restaurado rápidamente, esta mantenibilidad se amortiguará y su disponibilidad será alta.

Una variedad de factores afectan la mantenibilidad, medir entonces estos factores en; conservación, confiabilidad, diseño del sistema, planeación de mantenimiento, operación, logística, recursos humanos, seguridad, programas, etc.

Cada uno de estos factores afectan la mantenibilidad, pero una ágil administración podrá detectarlos como causa-efecto-cambio.

Diseño.

El éxito de la metodología de mantenimiento se establece en el diseño de los equipos, basándose en el uso de datos históricos y técnicas de medición, para identificar la necesidad de correcciones a nivel de ingeniería de diseño, la información debe analizarse, resumirse y ponerse al día con el fin de

eliminar los factores que originan la no-disponibilidad y la baja confiabilidad de los equipos.

La organización deberá establecer y mantener procedimientos para el control y verificación del diseño de los sistemas, subsistemas, sub-subsistemas, equipos o componentes para asegurar el cumplimiento a los requerimientos del mantenimiento especificados. Generalmente no consideramos esta fase por no tener el conocimiento del diseño, ya que generalmente heredamos la técnica de diseño.

Ahora bien, para el proceso de obtención de los datos del OEE es necesario contar con una estructura tal que sea posible capturar los datos en el momento real en que se ocurren, esto ha creado gran confusión en la aplicación del método de medición a continuación presentamos una manera de hacerlo.

Considero importante indicar que son tres, los departamentos involucrados en este proceso:

Producción; puesto que en la línea de valor se generan los datos y es allí donde se deben capturar por el operador, por lo tanto se hace necesario codificar las pérdidas.

Mantenimiento; que es quien repara técnicamente y realiza las mejoras a la maquinaria y equipo, además de ser el directamente responsable de la alta-disponibilidad.

Calidad; ya que utilizarán la información que arroja el OEE en todos los temas concernientes del área.

2.1.2 Generalidades Factory Talk Historian

Factory Talk Historian, es un software desarrollado por Rockwell Automation que facilita la rápida y automática identificación, recogida y análisis detallado de datos desde cualquier sistema de control de planta o dispositivo de red. Este proporciona una útil herramienta para que todas las personas involucradas en los procesos de manufactura puedan acceder a información histórica de planta y así adquirir conocimientos sobre procesos y operaciones de producción discretas e híbridas.

El “FactoryTalk Historian” es la más reciente adición a la gama de software ‘Ideal Factory Talk” (o Comunicación Ideal de Fábrica) de Rockwell Automation para la producción integrada y rendimiento.

El “Factory Talk” es un elemento primordial en la Arquitectura Integrada de Rockwell Automation que consigue un estrecho vínculo entre sistemas de control e información de empresa, facilitando un intercambio de datos que facilite a los gerentes la toma de decisiones bien informadas.

El “FactoryTalk Historian” ha sido construido en base a la innovadora tecnología licenciada de OSISoft, desarrollador de software de gestión de rendimiento. Este nuevo software permite la observación y el análisis simultáneos de datos históricos por parte de múltiples operadores en localidades y/o niveles de operación diferentes. Los usuarios de fábrica pueden acceder a los datos proporcionados por la herramienta de análisis “FactoryTalk Historian” o por medio del sistema integrado “Native Trending” (Tendencias Nativas). Igualmente, facilitadores de planta pueden examinar datos en tiempo real tanto para máquinas individuales como para líneas de producción completas. Esto permite comparar estadísticas reales de producción con objetivos y estándares. Por otro lado, también es posible desarrollar cuadros de mandos ejecutivos a medida que muestren

Indicadores Clave de Desempeño (del inglés KPI) o actividades de producción en múltiples zonas.

Los datos recogidos por el sistema se recogen y almacenan en un único lugar, reduciendo así la probabilidad de sobrecarga de la red y ahorrando espacio de almacenamiento.

El “FactoryTalk Historian” cuenta con las herramientas de análisis DataLink y ProcessBook, ambas de avanzados niveles de funcionalidad. El instrumento DataLink proporciona un vínculo real entre la base de datos del FactoryTalk Historian y Microsoft Excel que permite la configuración y gestión de las diferentes aplicaciones de los usuarios por medio de un programa siempre familiar así como el acceso rápido tanto a información en directo o histórica de la aplicación en uso.

La función ProcessBook facilita la creación de colecciones de entradas que muestran datos de uno o varios sistemas, incluyendo información estática y dinámica de fuentes externas, como por ejemplo tendencias, dibujos esquemáticos, datos de laboratorio o requisitos.

3. DISEÑO DE RED DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS.

3.1 ARQUITECTURA DE RED PEPSICO ALIMENTOS

Los equipos de distribución intermedia (IDF) y principal (MDF) que hacen parte de la red corporativa, son administrados desde PEPSICO EEUU, por políticas corporativas.

PEPSICO cuenta con una red de clase A y en esta red corporativa PEPSICO Alimentos Colombia forma parte en la planta de Snacks de Margarita.

En la planta Margarita contamos con un MDF (Main Distribution Facility) y siete IDF's (Intermediate Distribution Facility) donde se encuentra diferentes VLAN's asociadas a las áreas de la compañía.

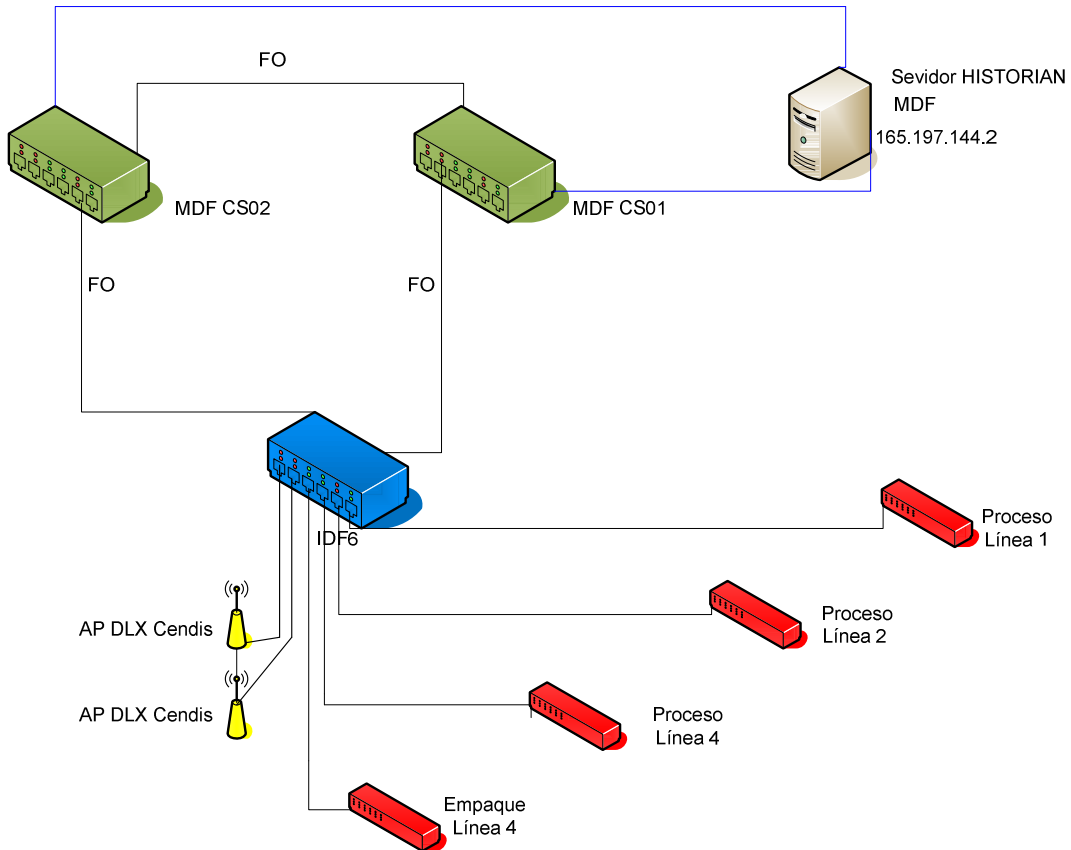
La red de automatización, como es conocida en la empresa, está asociada al IDF6. Véase Figura1.

3.1.1 Distribución

La distribución principal se realiza a través de un sistema redundante de dos switches de Core referencia Cisco Catalyst 6506 administrables, capa 3 con puertos para fibra óptica SX para la conexión de los switches de distribución. Los dos switches del MDF están conectados a través de fibra óptica y se soportan uno a otro en caso de una caída de transmisión de datos.

La distribución media se realiza a través del IDF6, que es un switch CISCO Catalyst 3750 de 24 puertos 10/100, capa2 conectado al switch de Core por medio de fibra óptica por puertos SX.

Figura 1. Arquitectura de red de Automatización Pepsico Alimentos planta PAM



Fuente. Autor.

3.1.2 Acceso

El acceso se realiza a través de un switch 3Com serie 4400 de 24 puertos 10/100, capa 2 conectado al switch de distribución por UTP.

Cada subred de datos en cada línea de proceso tiene un switch de acceso no administrable donde los elementos de control de proceso centralizan su información para luego ser enrutada hacia el IDF6. Estos switches no tienen

dirección IP asignada ya que solo canalizan datos hacia el IDF y no hacen parte de la estructura de administración de la red.

La red corporativa tiene direcciones IP dinámicas para los usuarios de red por lo cual se restringen las IP's asignadas a la red de datos de automatización ya que esta si cuenta con IP's fijas que se podrían asignar de forma duplicada a un usuario de la red corporativa que esté accedendo por medio del IDF6.

El servidor donde se almacena la información de la red de automatización está en la dirección pública 165.197.144.2 asociado a la VLAN 491 de la red que es la VLAN de servidores de PEPSICO alimentos.

Los equipos asociados a la red de automatización hacen parte de la VLAN100. Las direcciones asociadas a la VLAN100 en los switch de core son:

- 11.125.208.1 para HSRP
- 11.125.208.2 para el CS01
- 11.125.208.3 para el CS02

El IDF6 donde se distribuye la red de datos de automatización también cuenta con el acceso de dos Access point que actualmente se utilizan para realizar pruebas de transmisión de datos inalámbricos en el área de almacenamiento de producto terminado.

Sólo se contempla la red de datos locales de PEPSICO alimentos Colombia hasta el MDF ya que para salir de esta, se debe acceder a los enrutadores que están ubicados en México y que no son de administración local.

3.1.3 Seguridad

Las políticas de seguridad corporativas impiden que se conecten más de cuatro dispositivos a cada puerto de los IDF's. La red identifica el número de MAC's asociadas al puerto y trunca la información de este puerto al violar la política que limita este número de equipos. Por esta razón se debió gestionar una excepción a la política debido a que las subredes de cada línea incorporan más equipos. En el caso de cada subred (Línea 1, Línea 2, Línea 4 proceso y Línea 4 OEE) el IDF identifica el switch de subred como un dispositivo con máscara que cuenta dentro de la limitante de seguridad que limita los equipos conectados a la red corporativa.

3.2 ESPECIFICACIONES SISTEMA DE CONTROL

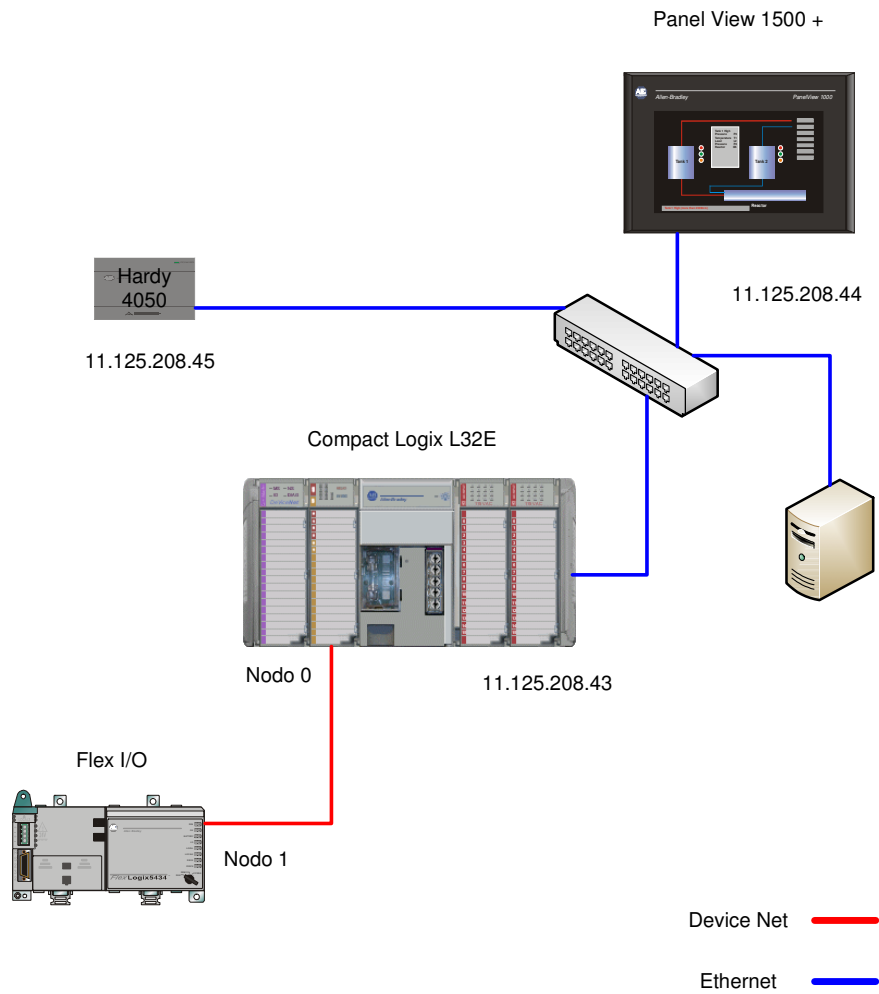
Los sistemas de control de las líneas contienen componentes Allen Bradley conectados entre si para subir los datos de planta a un historiador. Toda la comunicación entre los diferentes equipos de control como pantallas, PLC's y demás equipos es realizada mediante cables de conexión Ethernet, ya que estos equipos soportan este protocolo.

La comunicación es centralizada en switches por cada proceso en cada línea de producción y de estos se hace el ingreso a la red corporativa para poder llegar con los datos al servidor donde serán almacenados y de donde se obtendrán los diferentes reportes.

3.2.1 Arquitectura de red y control Línea 1

El sistema de control de la Línea 1 Cuenta con Un procesador CompactLogix L32E, una panel view 1500 plus, un instrumento Hardy los cuales van comunicados por una red Ethernet, aparte el procesador se comunica por medio de una red devicenet a un flex I/O para adquirir datos de marinado. El envío de datos al servidor de Historian es por medio de la red Ethernet.

Figura 2. Arquitectura Sistema de Control Línea 1

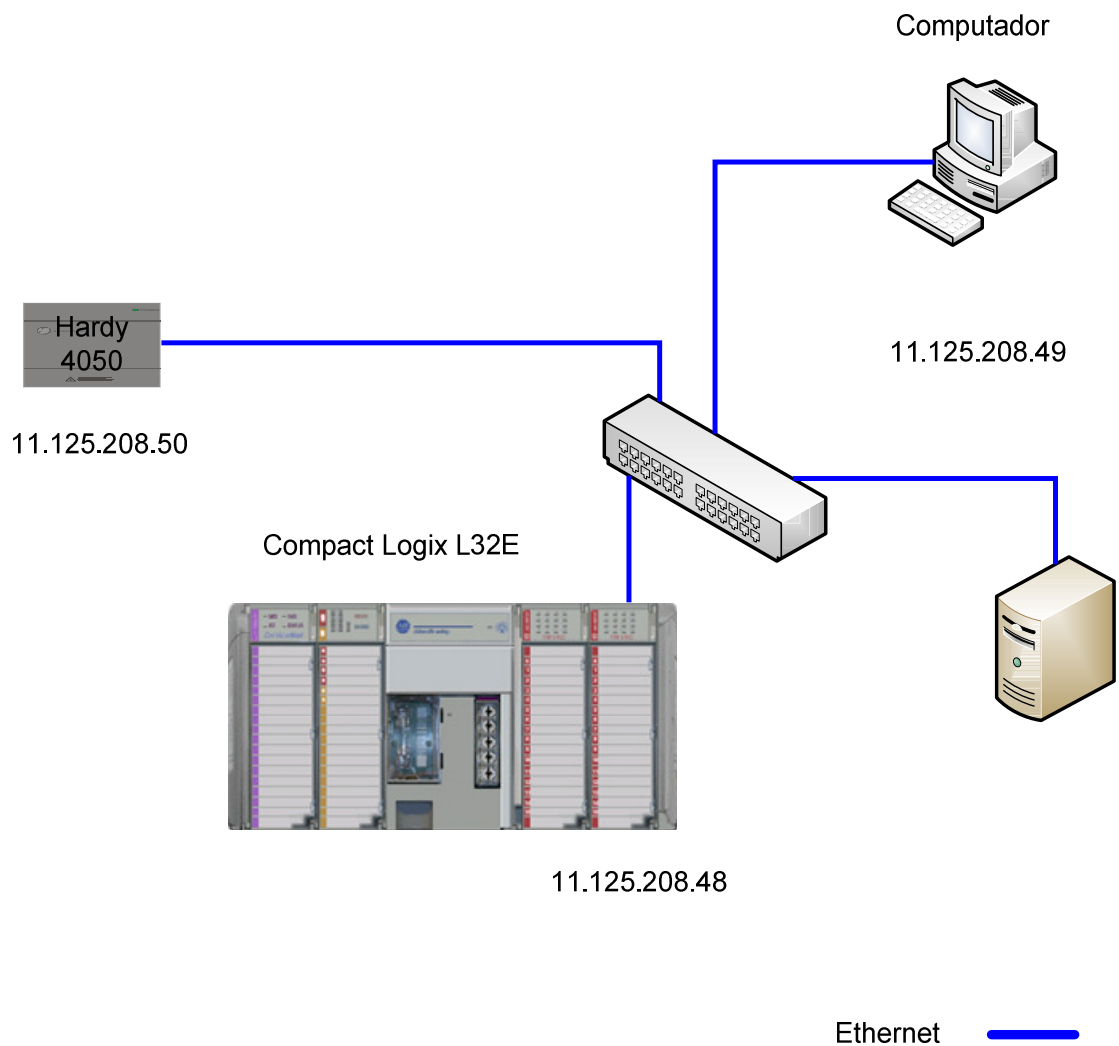


Fuente. Autor

3.2.2 Arquitectura de red y control Línea 2

El sistema de control de la Línea 1 Cuenta con Un procesador CompactLogix L32E, una panel view 1500 plus, un instrumento Hardy los cuales van comunicados por una red Ethernet. El envío de datos al servidor de historian se hace por medio de la red Ethernet.

Figura 3. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 2

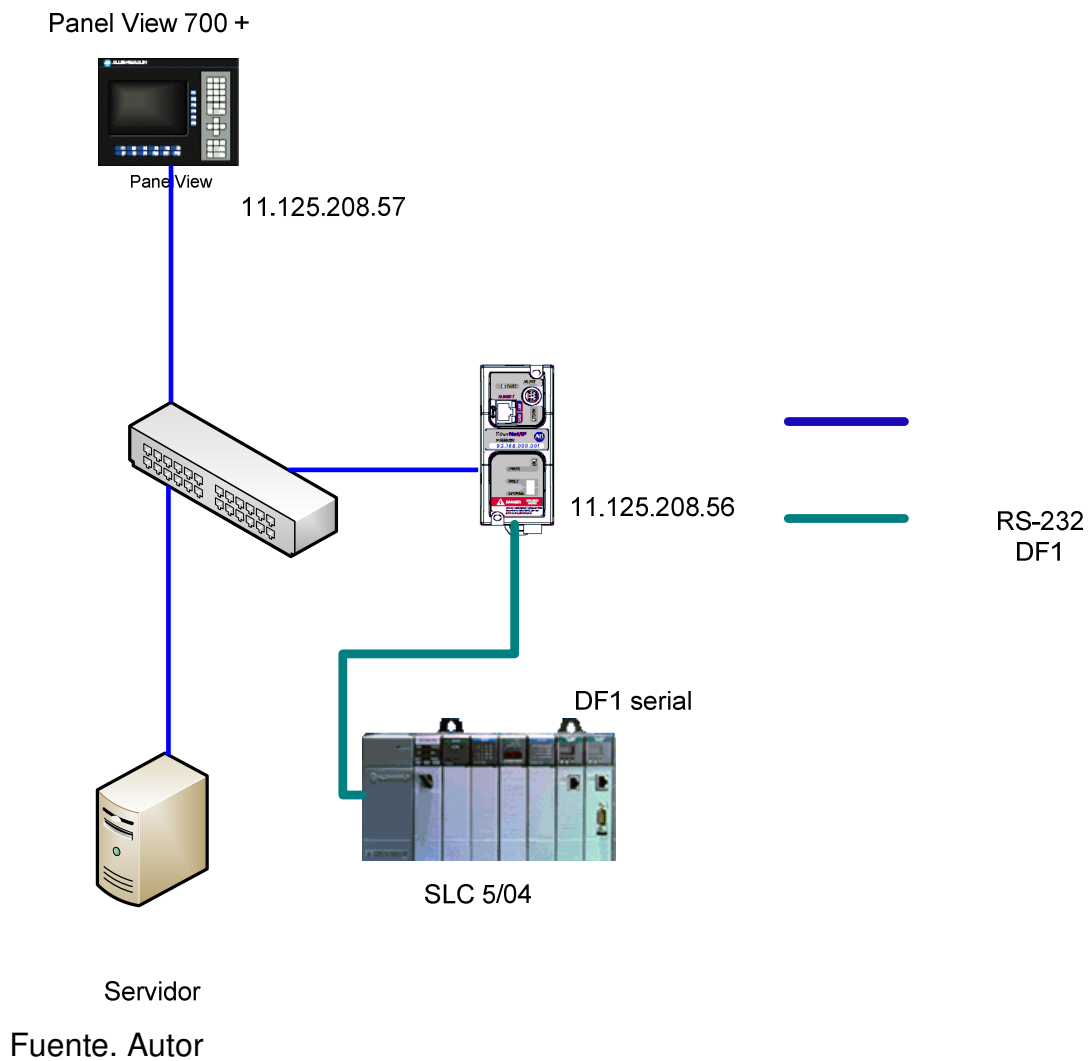


Fuente. Autor

3.2.3 Arquitectura de red y control Línea 4 Proceso

La línea 4 consta de un procesador slc 5/04 comunicado a un net-eni por medio de una conexión punto a punto serial RS-232 DF1, el net-eni convierte a Ethernet y se comunica con una panel view 700 plus y a su vez envía datos al servidor de historian.

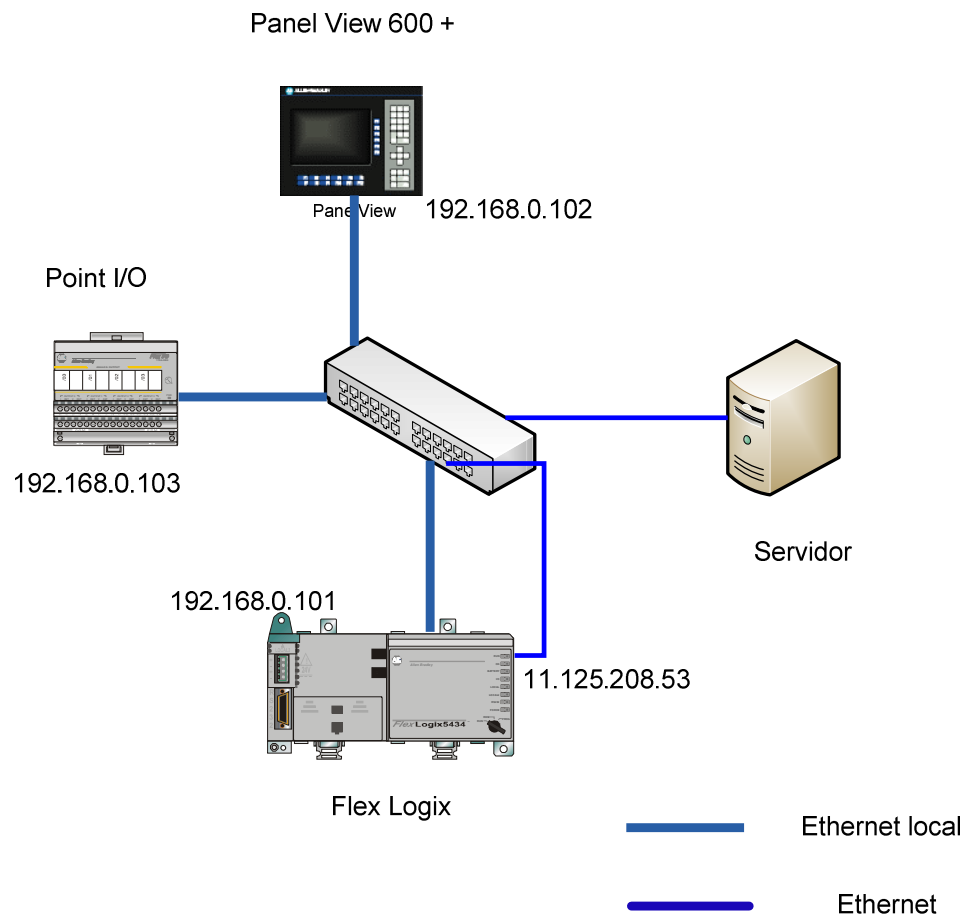
Figura 4. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 4



3.2.4 Arquitectura de red y control Línea 4 OEE

El control de la Línea 4 OEE lo realiza un PLC FlexLogix marca Allen-Bradley con dos puertos de comunicación Ethernet, uno para integrarse a la red del sistema historiador, y otro puerto para comunicarse con la PanelView Plus 600 que le sirve de interfaz con el operador y con el point I/O, los cuales tienen sus respectivos puertos Ethernet.

Figura 5. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Línea 4 OEE



Fuente. Autor

3.2.5 Sistema de control Bines

El control de los Bines lo realiza un SLC 5/04 marca Allen-Bradley, el cual se comunica con un computador donde se encuentra corriendo una aplicación en RSView32, la comunicación entre estos dos equipos se realiza a través de una conexión punto a punto por el puerto serial. Este sistema ya estaba instalado antes de realizar las aplicaciones de las líneas uno y dos, pero es necesario incorporarlo ya con él se controla la alimentación de las peladoras para el proceso de las líneas de papa uno y dos.

Figura 6. Arquitectura Sistema de Control Allen-Bradley Bines



Fuente. Autor

4. CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS Y ADMINISTRACIÓN DEL SERVIDOR DEDICADO DE LA INFORMACIÓN.

El principal objetivo de este capítulo, es el de guiar al usuario que está comenzando a familiarizarse con el sistema RSBizWare e Historian y sirve de referencia para utilizar de manera conveniente el sistema RSBizWare e Historian.

Las dos herramientas de software mencionadas anteriormente me permiten configurar los servicios en el servidor para la generación de reportes y enrutamiento de la información obtenida de la red de datos.

4.1 RSBizWare

RSBizware es una suite de herramientas y servicios dirigidos a incrementar la eficiencia y fiabilidad del sistema de manufactura dando soluciones en el mejoramiento de análisis, adquisición de datos e integración.

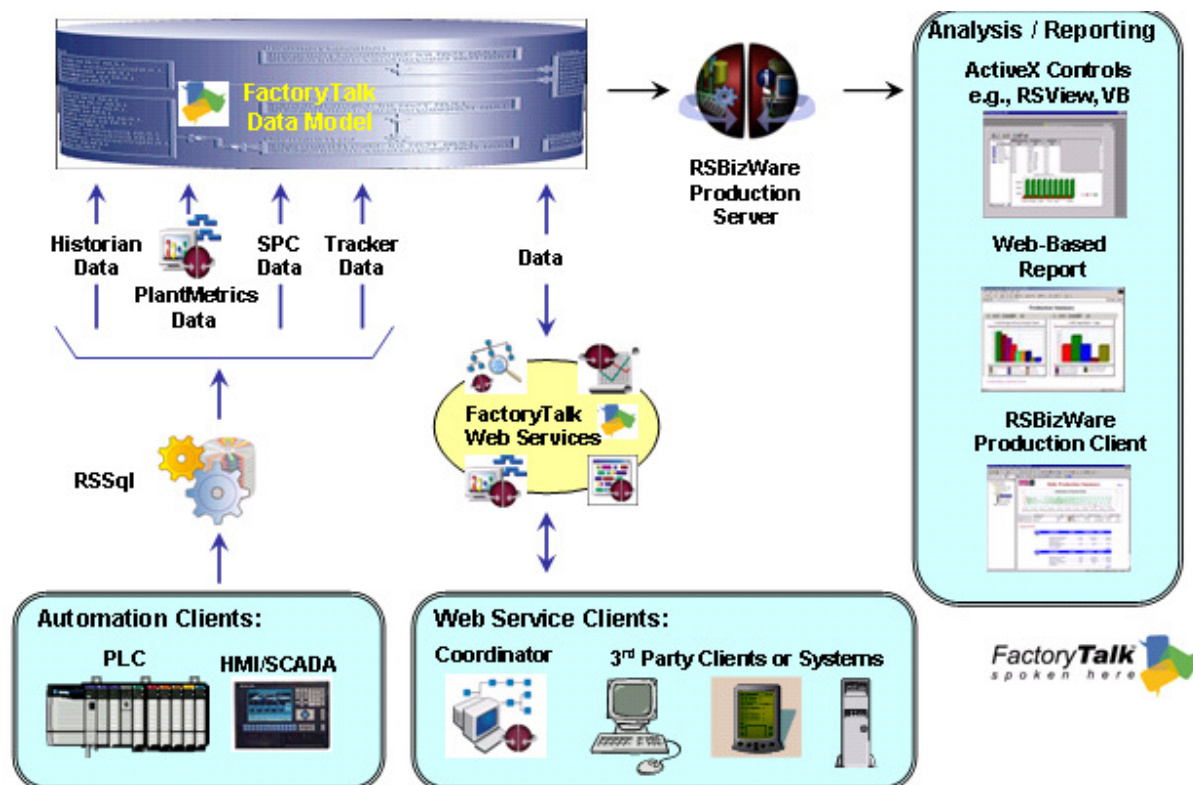
La arquitectura de RSBizWare es altamente escalable. Se puede instalar todo el sistema completo en un solo computador, o distribuir sus servicios a través de varios computadores que estén sobre una misma red. Esta arquitectura puede ser utilizada para mejorar y facilitar su administración. Véase figura 7.

4.1.1 RSBizWare Enterprise Manager

Provee las funciones de administración para los servicios de RSBizWare. El Enterprise Manager sirve para acceder y controlar los servicios de

RSBizWare que estén corriendo a través de una red TCP/IP o en un computador local.

Figura 7. Diagrama general de arquitectura RSBizWare



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

4.1.2 RSBizWare Sever Manager

Es una ventana de servicios que provee seguridad de grupos, sistema de administración de usuarios, licencias de activación y el directorio de los servidores RSBizWare que están registrados. El Server Manager es el primer servicio con el cual RSBizWare Enterprise Manager interactúa cuando desempeña las funciones de administración.

4.1.3 RSBizWare databases (SQL)

Las aplicaciones de Historian requieren una base de datos para su almacenamiento permanente. Puede que varias aplicaciones compartan la misma base de datos, pero cada aplicación usa una única tabla para soportar cada una de sus funciones.

4.1.4 RSBizWare Production Server

Provee todas las funcionalidades para historian, para crear, configurar y ejecutar los reportes.

4.1.5 RSBizWare Production Client

Provee las funcionalidades de cliente para historian.

- Authoring Client
- Runtime Client
- ActiveX Client

4.2 RSSQL

Es el administrador de transacciones industriales, el cual provee una conexión bidireccional entre los sistemas de control y las base de datos. Es usado en Historian como el sistema de adquisición de datos.

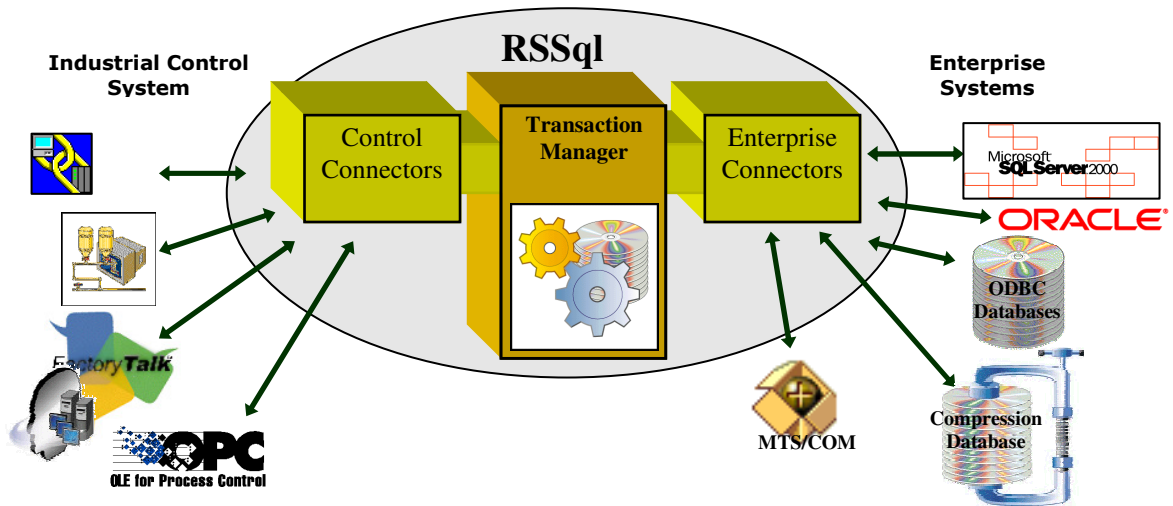
- Control Connectors

Es un servicio que colecciona los datos de un PLC a un manejador de transacciones como RSSql. (system controls: HMI's, DCS's, Controllers).

- Enterprise Connectors

Es un servicio que recibe los datos de un manejador de transacciones RSSql a la base de datos. Se conecta a la base de datos vía ODBC.

Figura 8. Diagrama de administración de bases de datos RSBizWare



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

4.3 WEB BASED CLIENT

Web Based Client como Microsoft Internet Explorer provee la habilidad de conectarse a RSBizWare Production Server y ver así los reportes RSBizWare sin la necesidad de instalar un cliente en el computador. RSBizWare Production Server da acceso de lectura a los reportes por medio de RSBizWare Quick Web.

4.4 PRERREQUISITOS DE INSTALACIÓN

A continuación se detallan los mínimos requerimientos de hardware y software que el equipo debe tener, para el correcto funcionamiento de RSBizWare.

4.4.1 Requerimientos de Hardware

- Para usar RSBizWare Production Server
 - Procesador de 2GHz Pentium 4 (RSBizWare Production Server soporta múltiples procesadores)
 - 1GB de memoria RAM (Puede ser en dos sticks de 512)
 - 300 MB libres en el disco duro para instalar RSBizWare con 400 MB adicionales si se quiere instalar Oracle en el mismo computador.
 - Resolución del monitor 1024 x 768
 - CD para propósitos de instalación
 - Diskette drive para instalación de licencias

- Para usar RSBizWare Production Client (Como Mínimo)
 - Procesador de 200 MHz Pentium II
 - 64 MB de memoria RAM
 - 50 MB libres en el disco duro
 - Resolución del monitor 810x600
 - CD para propósitos de instalación

- Para usar RSBizWare Client (solamente Web)
 - 10 MB libres para la instalación del ActiveX

4.4.2 Requerimientos de Software

- Para utilizar RSBizWare Production Server
 - Microsoft Windows NT 4 Server (Service Pack 6) o Windows 2000 Server (Service Pack 3 o mayor) o Windows 2003 Standard Edition.
 - SQL Server 2000 (Service Pack 3a), or Oracle 8.1.7 or Oracle 9.2.0.1.0 (Licensed versions of Microsoft SQL Server 2000 Standard Edition and Service Pack 3a are included with the RSBizWare software on separate CDs.)
 - For SQL Server—SQL Server ODBC driver SQLSRV32.DLL version 3.7 or higher
 - For Oracle 8.1.7—Oracle ODBC driver version 8.01.74 or 8.01.75 and a version 8.1.7 Net8 client.
 - For Oracle 9.2.0.1.0—Oracle ODBC driver version 9.02.00.06 and a version 9.02 Net client.
 - Microsoft Internet Explorer 6.0 (Service Pack 1)
 - TCP/IP network connectivity
 - Adobe Acrobat 6 para ver la documentación.

- Para utilizar RSBizWare Production Client
 - Windows NT Workstation o Server (Service Pack 6 o mayor) o Windows 2000 Professional o Server (Service Pack 3 o mayor), Windows XP SP1 o Windows 2003 Standard Edition
 - TCP/IP network connectivity
 - Microsoft data Access Components (MDAC)2 .8 (incluida en la instalación de RSBizWare)
 - Microsoft Internet Explorer 6.0 (Service Pack 1)

- Adobe Acrobat 5.1 para ver la documentación.
- Requerimientos para la base de datos
- Oracle 9.2.0.1.0
 - Oracle ODBC Driver version 9.02.00.06 y Version 9.02 Net Client
 - TCP/IP Network connectivity
 - ODBC Driver Manager 3.510 o mayor
 - Microsoft data Access Components (MDAC)2 .7 (incluida en el CD de instalación de RSBizWare)

4.5 INSTALACIÓN DE RSBIZWARE

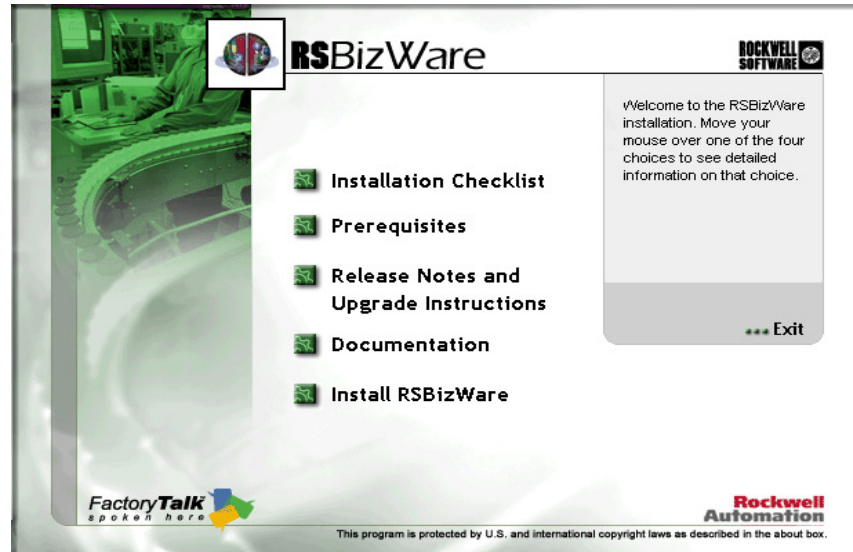
Para la instalación, el usuario debe tener privilegios de administrador del sistema Windows. Es recomendable que se cierren todas las aplicaciones antes de comenzar con la instalación de RSBizWare.

Se inserta el CD de RSBizWare en la unidad CD-ROM y se siguen los pasos de instalación. Véase Figura 9.

4.6 INGRESO A RSBIZWARE SEVERS

RSBizWare Server Manager es un servicio que está integrado con la seguridad del sistema Windows. Es el responsable de iniciar y parar RSBizWare Server, la seguridad de grupo, usuarios, y la administración de licencias para todos los RSBizWare Servers que están registrados con el RSBizWare Manager.

Figura 9. Pantallazo inicial de instalación RSBizware



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

4.6.1 Registro de un Server Manager

Al iniciar RSBizWare Enterprise Manager (**Programs>Rockwell Software> RSBizWare> RSBizWare Enterprise Manager**) por primera vez este pedirá registrar un nuevo Server Manager.

Figura 10. Registro de nuevo Server Manager



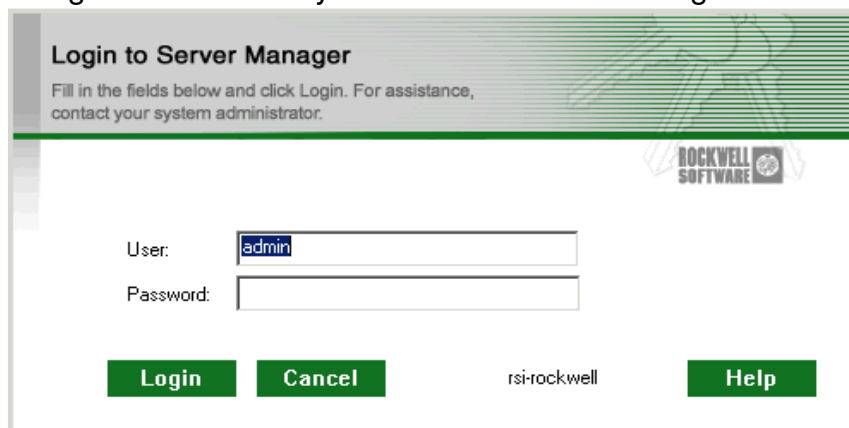
Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Se debe ingresar el nombre del computador o la dirección IP, en donde se instaló el Server Manager. Esto para que RSBizWare Enterprise Manager sepa donde encontrar el Server Manager en la red.

Nombre del PC: flocolwmspam-09

Cuando el Server Manager es registrado, se debe ingresar un Login al Server Manager:

Figura 11. Ingreso de usuario y contraseña Server Manager



The screenshot shows a 'Login to Server Manager' dialog box. The title bar is 'Login to Server Manager'. Below the title bar, there is a message: 'Fill in the fields below and click Login. For assistance, contact your system administrator.' The dialog contains two input fields: 'User:' with 'admin' entered and 'Password:' which is empty. At the bottom, there are three buttons: 'Login', 'Cancel', and 'Help'. The 'Rockwell Software' logo is visible in the top right corner, and 'rsi-rockwell' is printed in the bottom center.

Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Se Ingresa el nombre de Administrador RSBizWare (admin) y pasword (admin) y se presione OK para que sea habilitado.

4.6.2 Registro de un RSBizWare Server

Antes de que el Server Manager Pueda Controlar un RSBizWare Production Server, se debe registrar un Server con el Server manager. Esto para que el Server Manager localice el servidor en la red.

Para registrar un RSBizWare Server, se debe expandir el árbol del Server Manager y hacer clic derecho sobre el ítem Server. Seleccionando Register Server del menú desplegado.

Figura 12. Registro de servidor



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

El Server type contiene el tipo de servidor que se va a registrar. Para Historian se selecciona Production Server.

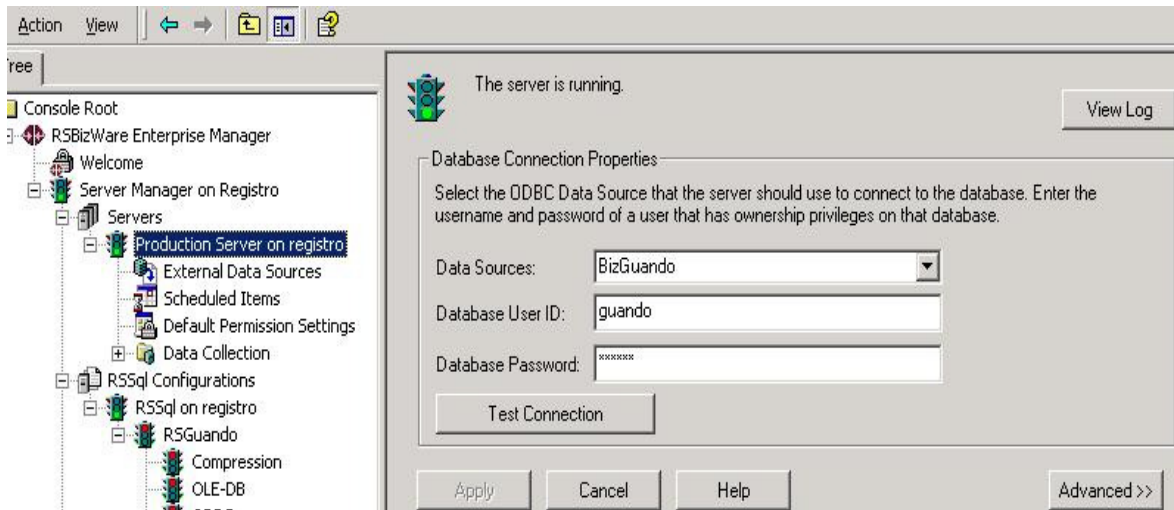
El hostname o IP address se refiere al nombre de la máquina donde el software fue instalado. En este caso el nombre local de la máquina. (flocolwmspam-09)

Se presiona OK para registrar el servidor.

Una vez registrado el Production Server, este deberá ser configurado antes de que pueda ser iniciado. Esto para establecer una conexión entre el servidor y la base de datos que se creó.

Dando clic sobre Production Server en el Server Manager se despliegan los parámetros a ingresar.

Figura 13. Configuración Production Server



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Seleccione la fuente de datos ODBC que se quiere conectar con el servidor. (BZWRDS).

Ingresando el usuario y la contraseña que el servidor necesita para conectarse con la fuente de datos por ODBC. (El usuario que se creó en Oracle)

Usuario: BZWR

Password: BZWR

Presionando Test Connection para confirmar que el servidor se conectó a la fuente de datos ODBC satisfactoriamente.

4.6.3 Inicio y Parada del RSBizWare Server

Una luz roja en el semáforo indica que el servidor no está corriendo. Semáforo con un signo de interrogación indica que el servidor esta en modo

de configuración. Una luz verde en el semáforo indica que el servidor está corriendo.

Figura 14. Semáforo para inicio del RSBizWare



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

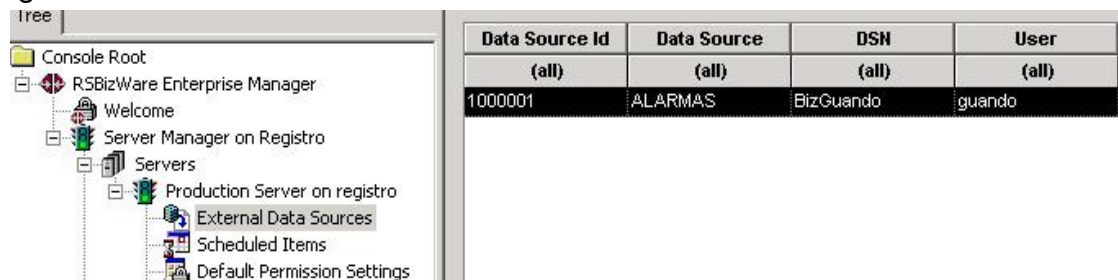
Para iniciar el servidor, simplemente se da clic derecho sobre el Server Manager y se selecciona Start Server del submenú. Para parar el servidor se da clic derecho sobre el Server Manager y seleccione Stop Server.

4.6.4 Administración de fuentes de datos externos en RSBizWare Production Server

Una fuente de datos externa es una conexión a la base de datos para comunicarse con el servidor por medio de ODBC. Después de crear (external data source) la fuente de datos externa, se podrá acceder a las tablas de la base de datos externa.

Para crear una fuente de datos externa se debe seleccionar External Data Source del Production Server.

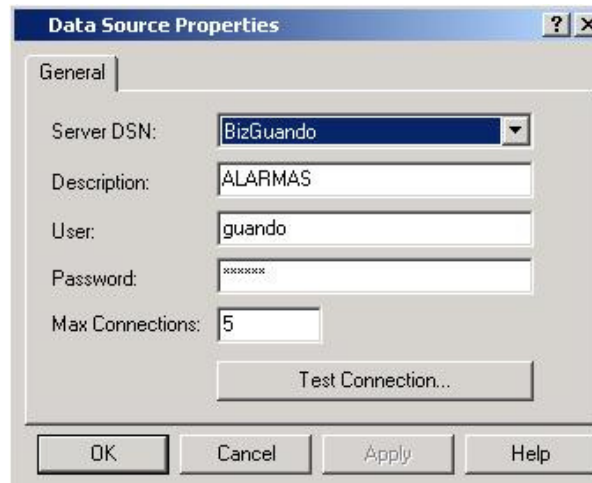
Figura 15. Creación de fuente de datos externos en el Production Server



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Dando clic derecho en el subencabezado y seleccionando New del submenú. Aparecerá el siguiente dialogo:

Figura 16. Propiedades de fuente de datos



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Seleccionando el nombre ODBC Server DSN que se uso para acceder a la base de datos externa. (El servidor RSBizWare Production Server debe estar corriendo).

Se ingresa la descripción respecto a la fuente de datos Externa

Se ingresa el usuario y el password que el servidor usa para conectarse con la fuente de datos.

Se ingresa el número de conexiones que el servidor mantendrá con la fuente de datos en orden con las peticiones hechas por clientes.

Se presiona Test Connection para confirmar que el servidor puede conectarse con la base de datos. Finalmente se presiona OK para guardar los y salir del diálogo.

4.7 ADMINISTRACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE RSSQL

RSBizWare Production Server utiliza RSSql para coleccionar los datos desde el sistema de control y poder ingresar a la base de datos RSBizWare. Las funciones de administración incluyen la configuración de RSSql, creación de conectores, startup/shutdown y ayuda a la solución de problemas.

4.7.1 Registro RSSql en la configuración del Servidor

La configuración de RSSql consiste en transacciones y conectores, puntos de datos y objetos de datos requeridos para hacer las transacciones.

4.7.1.1 Control Connectors

Es un servicio que colecciona los datos de un PLC a un manejador de transacciones como RSSql.

4.7.1.2 Enterprise Connectors

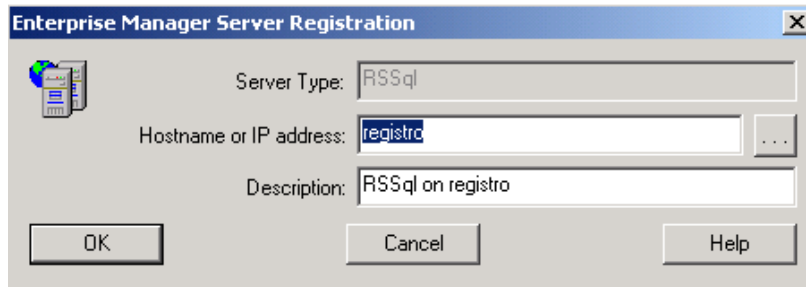
Es un servicio que recibe los datos de un manejador de transacciones RSSql a la base de datos.

Para registrar la configuración de RSSql, el Server Manager debe estar corriendo.

Dando clic derecho sobre RSSql configuration y seleccionando Register Server.

Se ingresa el hostname o la dirección IP del computador en donde se va a configurar RSSql.

Figura 17. Registro de servidor



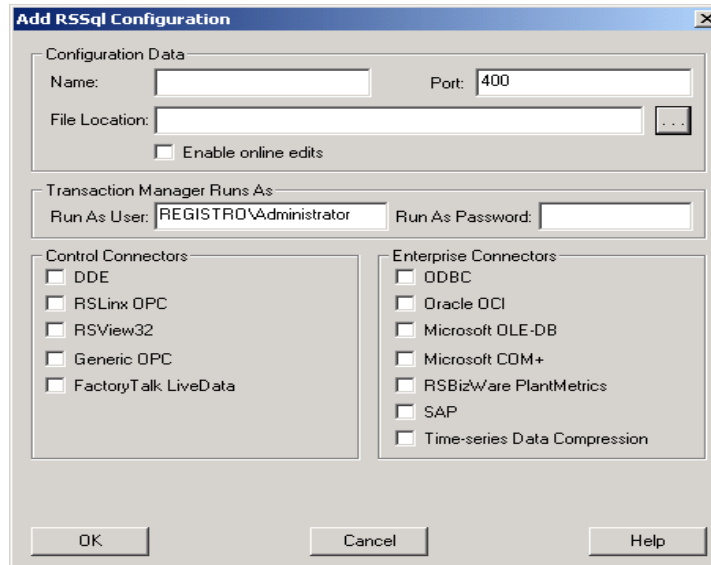
Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Finalmente se presiona OK.

Nombre del PC: flocolwmspam-09

A continuación que servicios se quieren usar.

Figura 18. Configuración de servicios RSSql



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

Se debe ingresar un nombre para la configuración y una dirección de archivo en donde la configuración será guardada.

Se ingresa un usuario y un password del sistema de Windows, que el manejador de transacciones usará. Este usuario debe tener privilegios de administrador.

Se selecciona el tipo de control y enterprise connectors que la configuración usará.

Para la Configuración actual se seleccionaron los siguientes conectores:

Control Conector: Generic OPC.

Por medio de RSLinx Gateway se crearon 4 tópicos hacia las líneas de Producción: Linea1, Linea2, Linea4 y OEE

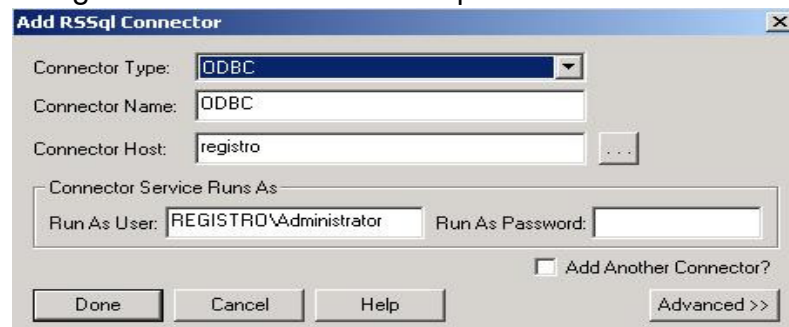
Enterprise Conector: Para la conexión a la base de datos Oracle se Utilizó Oracle OCI

4.7.2 Definición de Conector RSSql

Se ingresa el nombre del conector que va a utilizar.

Se ingresa el usuario y el password del sistema de Windows que se usará cuando se esté corriendo.

Figura 19. Configuración de conector RSSql



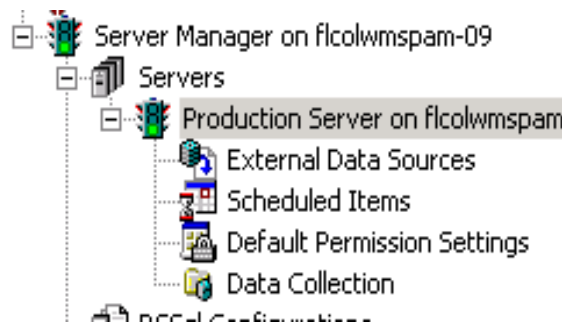
Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

4.7.3 Registro de la configuración de RSSql

Es necesario registrar la configuración de RSSql en RSBizWare Production Server si se quiere que la configuración se habilite para la colección de datos en historian.

Dando clic derecho en Data Collection y seleccionando Register RSSql Configuration. Finalmente se debe asociar la configuración a historian.

Figura 20. Asociación de parámetros del servidor



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

4.7.4 Asignación de licencias

Para asignar licencias al servidor, se selecciona Activations del árbol Administration en el área del Server Manager y asigne las licencias que se quieren activar.

Figura 21. Activación de licencias Server Manager.



Fuente. Autor. Pantallazo de instalación

4.8 HISTORIAN

Historian es una de las aplicaciones habilitadas en el software de RSBizWare Production, el cual guarda datos históricos y ofrece la habilidad de analizar datos de bases de datos externas.

Se debe tener instalado el software cliente antes de correr RSBizWare Product Client.

Para iniciar RSBizWare Production Client se selecciona **Programs>Rockwell Software> RSBizWare> RSBizWare Product Client** del menú de inicio de Windows.

Se requiere el ingreso del usuario y el password que se configuró en RSBizWare y se ingresa el nombre del computador en el que RSBizWare Production Server está corriendo.

Actualmente se tienen dos usuarios configurados. Uno para la administración de los reportes y otro para la visualización.

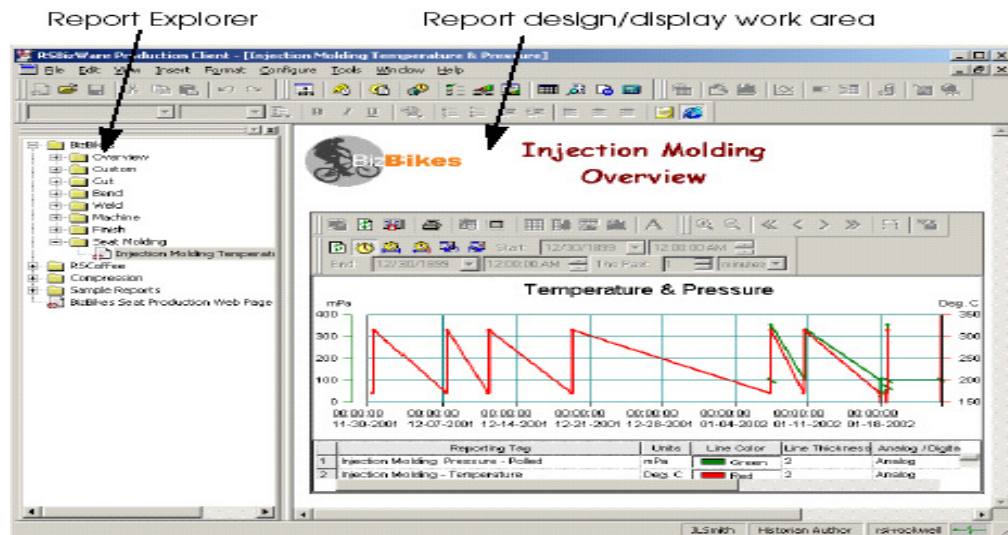
Administrador	Usuario (read only)
User: admin.	User: Fritolay
Password: admin	Password: frito

Cuando se inicia la aplicación RSBizWare Production Client se despliegan: el Report Explorer y el Report Design Display. Véase figura 22.

El **Report Explorer** es donde podemos encontrar y navegar entre los diferentes reportes que se han creado.

Report Design es la región en donde se crean y modifican los reportes.

Figura 22. Pantalla de presentación de reportes de Historian



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

En la parte inferior derecha podemos observar las propiedades o privilegios que tiene el usuario.

Figura 23. Propiedades y privilegios de usuarios Historian

Historian Author, PlantMetrics Author

Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

4.8.1 Configuración de times-series data Collection

Historian usa RSQL para coleccionar los datos de un sistema de control a la base de datos de RsbizWare.

La configuración consiste de transacciones y conectores, data points, y data objects para implementar las transacciones.

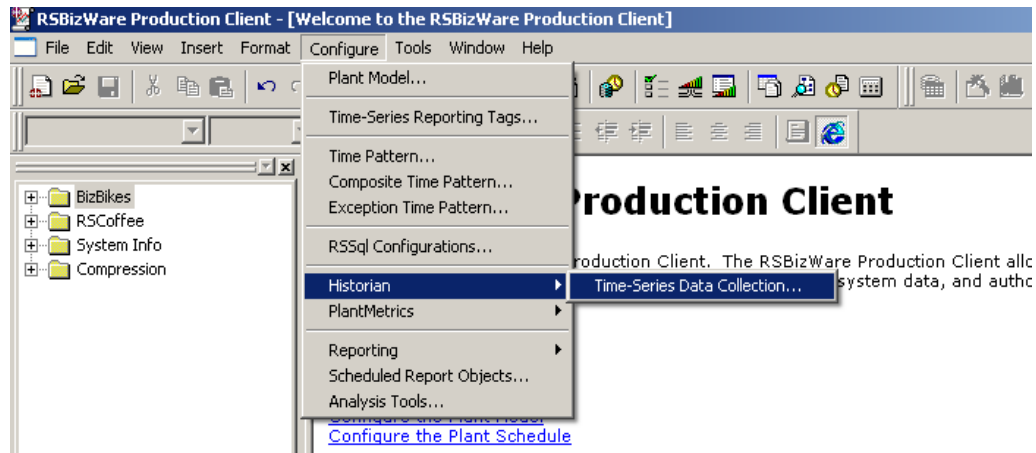
Una transacción es un simple intercambio entre los datos de un sistema de control industrial y una tabla de base de datos.

Un data point especifica el registro que está disponible en las transacciones de RSSql. El manejador de transacciones usa interfaces de conectores con los dispositivos y la base de datos.

Los datos colectados a través del tiempo son grabados a la base de datos:

Iniciando Times-serie data Collection y seleccionando **configure>historian>Times-series data collection** del menú de RSBizWare Production Client.

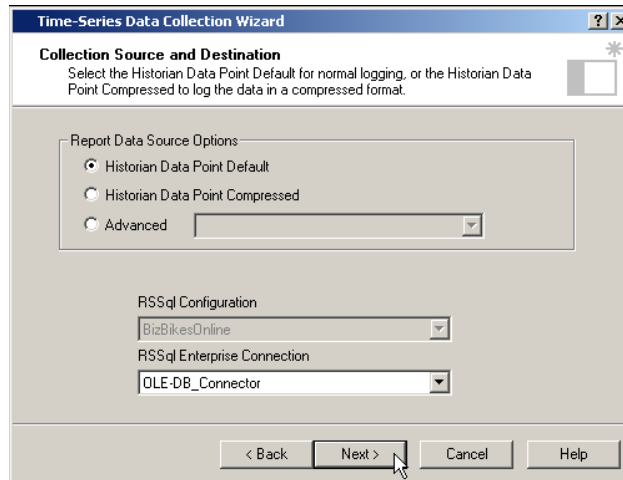
Figura 24. Configuración de tasas de recolección de datos



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

A continuación se especifican en donde times-series data serán coleccionados y guardados en RSBizWare database.

Figura 25. Fuentes de selección de datos y destino de almacenamiento

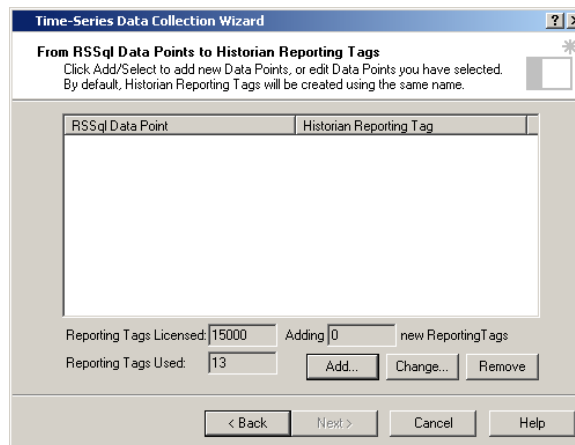


Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Los datos por defecto serán guardados como Historian Data Point Default y el RSSql Enterprise conector es Oracle OCI. El siguiente paso es asociar los rssql data points y los historian reporting tags que serán referenciados en los reportes.

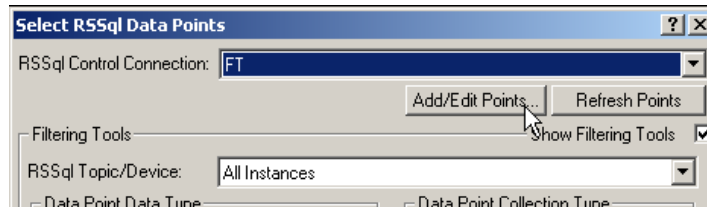
Dando clic en Add... para comenzar la adición de tags.

Figura26. Adición de tags



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

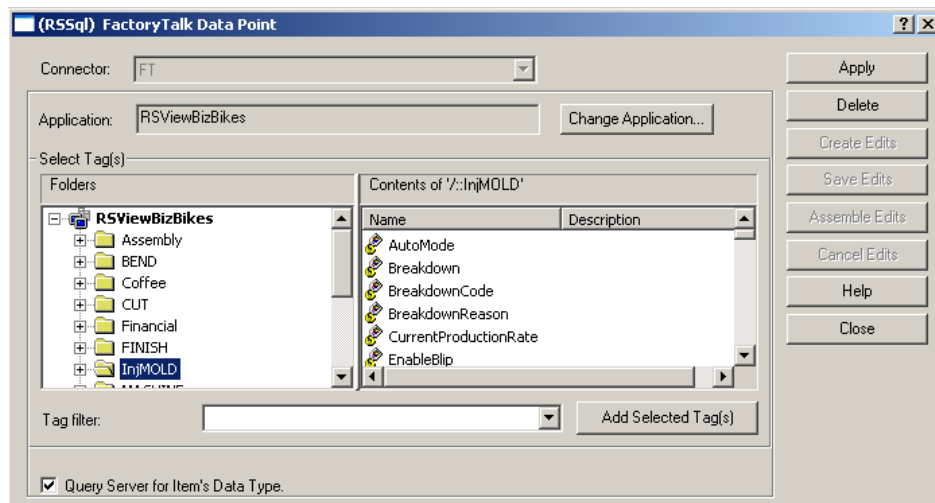
Figura 27. Adicionar o editar punto



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Se presenta a continuación los RSSql data point. Dando clic en browse para desplegar los tópicos OPC por donde se traerán los datos de las diferentes líneas de producción.

Figura 28. Tópicos OPC para obtención de datos



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Figura 29. Selección de datos a adicionar

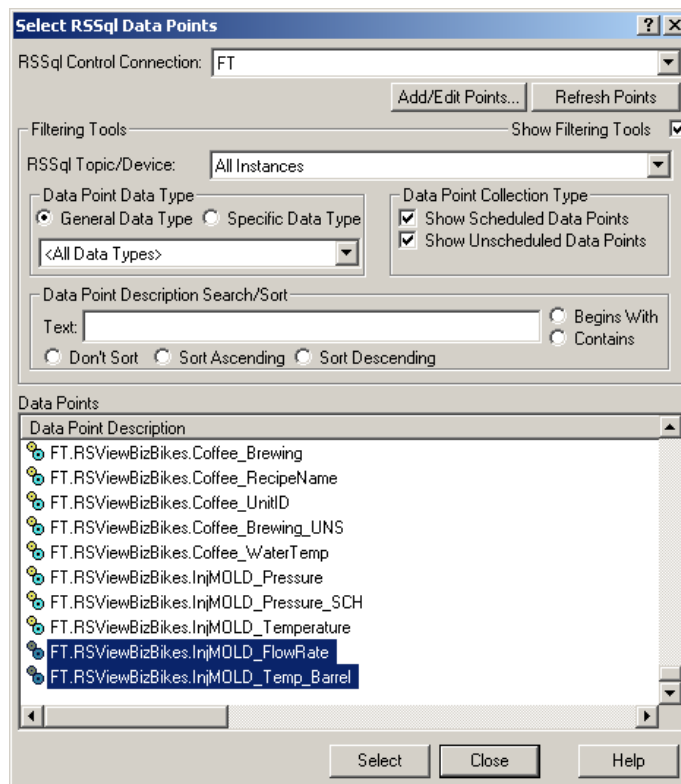
	Item String	Data Point Name	Data Type	Elements	Mode	Bindings	Scan Rate
226	CoffeeUnitID	FT.RSViewBizBikes.Coffee_Unit	String	1	Sched	RSSql	1000
227	CoffeeBrewing	FT.RSViewBizBikes.Coffee_Bre	Signed Short	1	Unsche	RSSql,Hist	250
228	CoffeeWaterTemp	FT.RSViewBizBikes.Coffee_Wat	Signed Long	1	Sched	Hist	250
229	InjMOLDPressure	FT.RSViewBizBikes.InjMOLD_Pr	Single Floatin	1	Unsche	Hist	1000
230	InjMOLDPressure	FT.RSViewBizBikes.InjMOLD_Pr	Single Floatin	1	Sched	Hist	1000
231	InjMOLDTemperature	FT.RSViewBizBikes.InjMOLD_Te	Single Floatin	1	Unsche	Hist	250
232	InjMOLDFlowRate	FT.RSViewBizBikes.InjMOLD_Fl	Single Floatin	1	Sched	None	1000
233	InjMOLDTemp_Barrel	FT.RSViewBizBikes.InjMOLD_Te	Single Floatin	1	Sched	None	1000

Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Navegando por los links de los diferentes tópicos se pueden ver los tags de cada una de las líneas de producción. Seleccionando el tag deseado y presionando Add selected Tag(s) se puede adicionar a la lista, finalmente se presiona Apply para terminar el proceso.

Al regresar al cuadro de dialogo de RSSql data points los datos adicionados aparecerán. Estos datos serán los que se utilizarán para los reportes de historian.

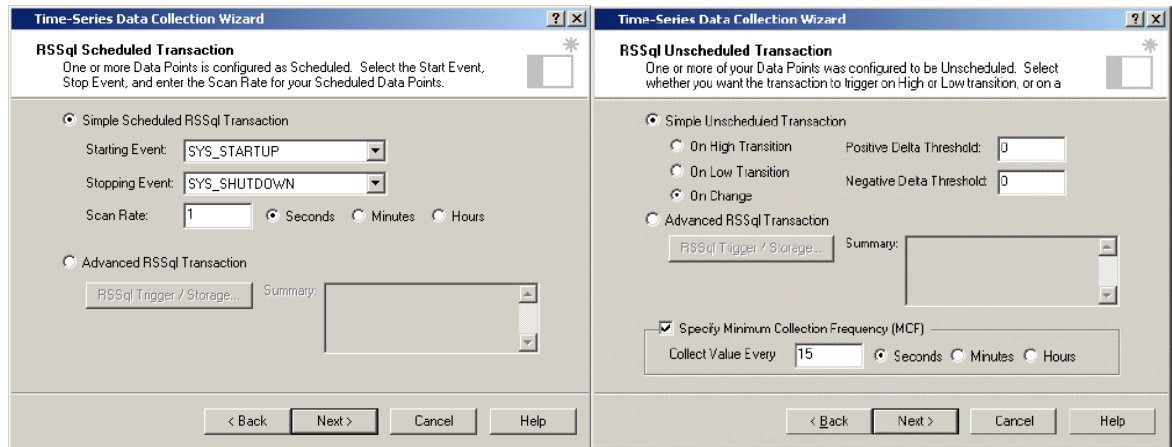
Figura 30. Datos adicionados del RSSql



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Una vez seleccionados los datos se desplegarán las ventanas correspondientes a la modificación de parámetros de muestreo asociados a las transacciones RSSql.

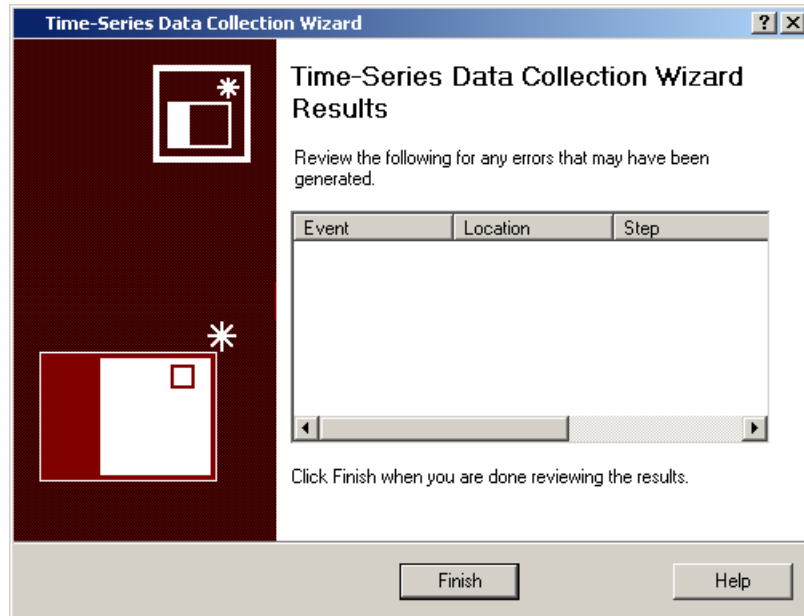
Figura 31. Parámetros asociados al RSSql



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Si las transacciones son creadas satisfactoriamente no habrá errores en el despliegue de resultados.

Figura 32. Pantalla de registro de eventos



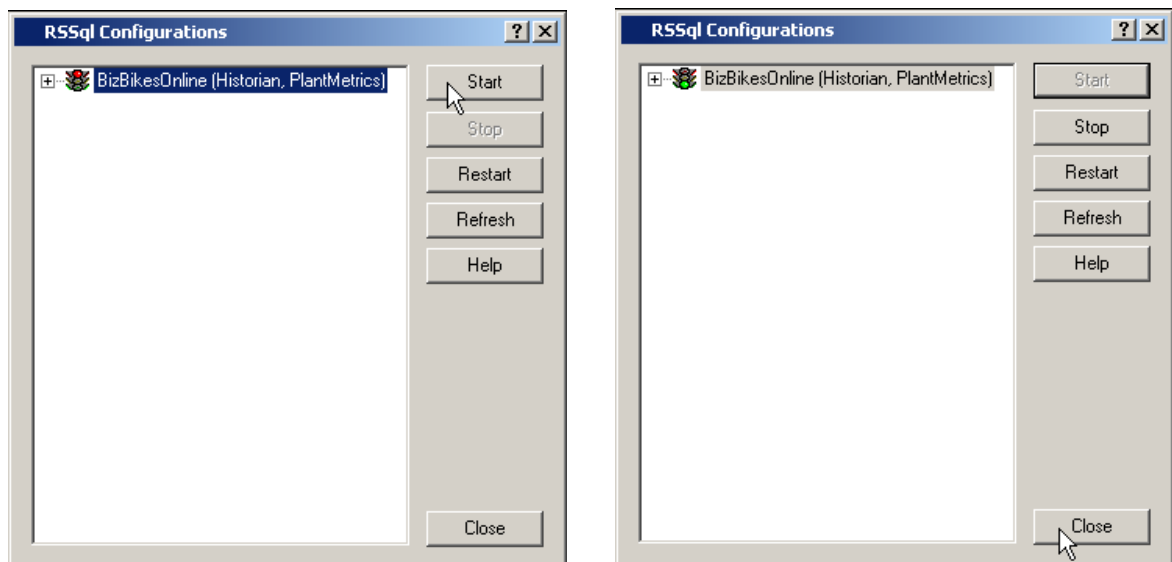
Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

4.8.2 Start and Stop Data Collection

Después de Finalizar la configuración de RSSql, se debe iniciar la configuración de RSSql para comenzar la colección de datos

Configure>RSSql>RSSql Configurations

Figura 33. Inicio y parada de configuración RSSql



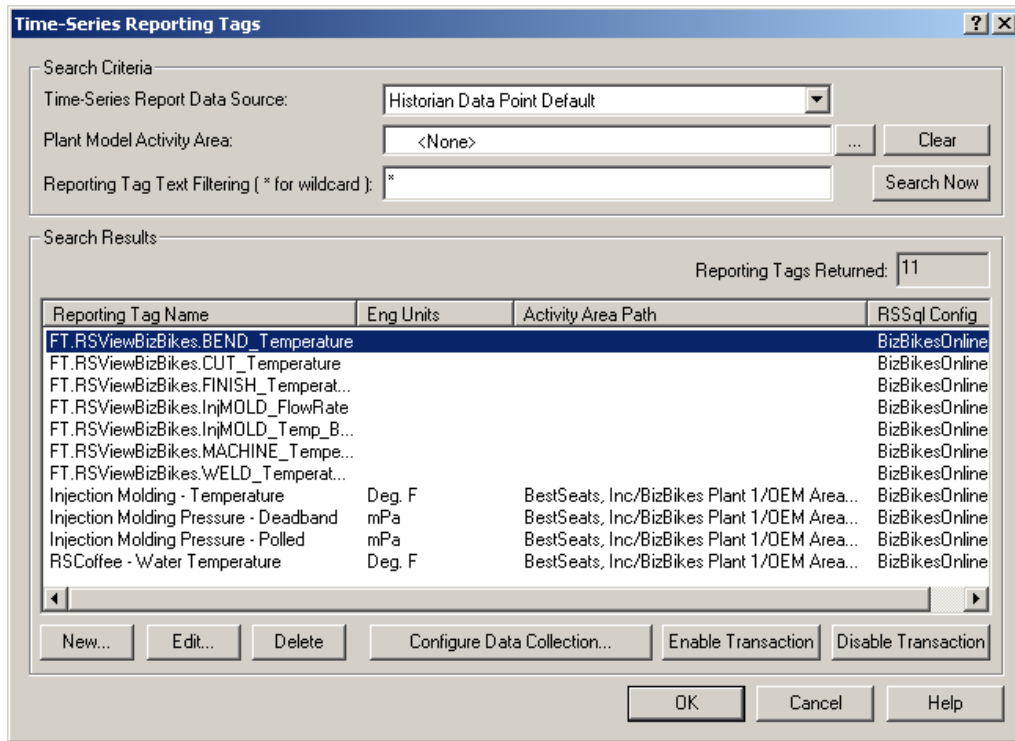
Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Nota: Es importante tener en cuenta que para ingresar un nuevo dato de planta es necesario parar las transacciones RSSql, de lo contrario no será posible el ingreso de nuevos tags.

4.8.3 Edición de Reporting Tags

Ahora podemos configurar los datos coleccionados y que serán usados en los reportes. Seleccionando **Configure > Historian > Time-Series Data Collection** del menú principal

Figura 34. Selección de tags para generación de reportes



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Al seleccionar Historian data point default de Times series report data source se podrá desplegar la lista de tags. En plant model activity área se encuentran las áreas referenciadas a cada uno de los reporting tags de las líneas de producción Linea1, Linea2, Linea4 y OEE.

Una vez seleccionado el reporting tag name se podrá habilitar o deshabilitar la transacción, borrarlo, darle un Nuevo nombre y cambiar los parámetros de muestreo de la transacción.

Figura 35. Reporte de tags

The image shows a 'Reporting Tag' dialog box with the following fields and values:

- Data Point Id: 1000007
- RSSql Data Point Id: 236
- RSSql Config Id: 1000003
- RSSql Config: (empty)
- Reporting Tag Name: BEND_Temperature
- Engineering Units: Deg. F
- Plant Model Activity Area: <None>

Buttons at the bottom: OK, Cancel, Apply, Help, Clear.

Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

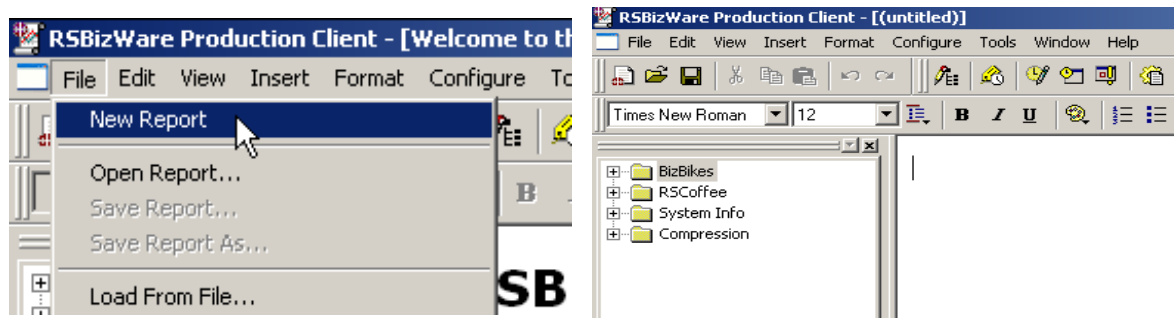
4.8.4 Creación de un Reporte en Historian

Los reportes pueden contener múltiples objetos como logos, texto, imágenes, Objetos de reporte como time-series trend charts, bar charts y tablas.

Estos reportes creados en el Production Client son guardados en el RSBizWare Production Server en donde, automáticamente, son publicados como páginas Web.

Primero se selecciona **File>New Report** del menú principal.

Figura 36. Nuevo reporte Historian

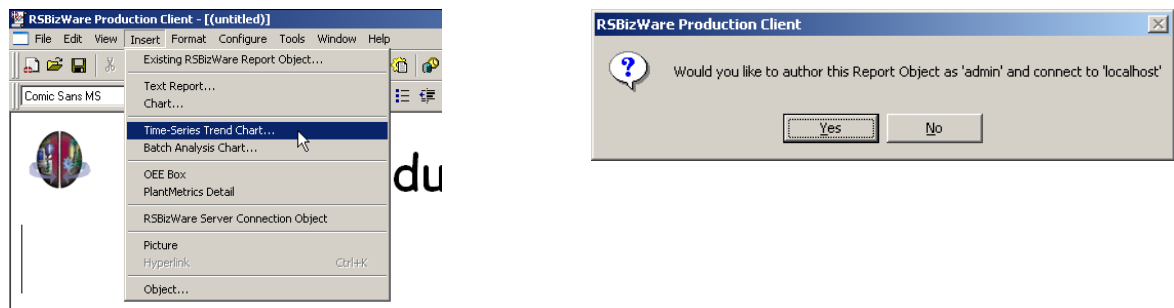


Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Se desplegará en la parte derecha la zona de diseño de reporte.

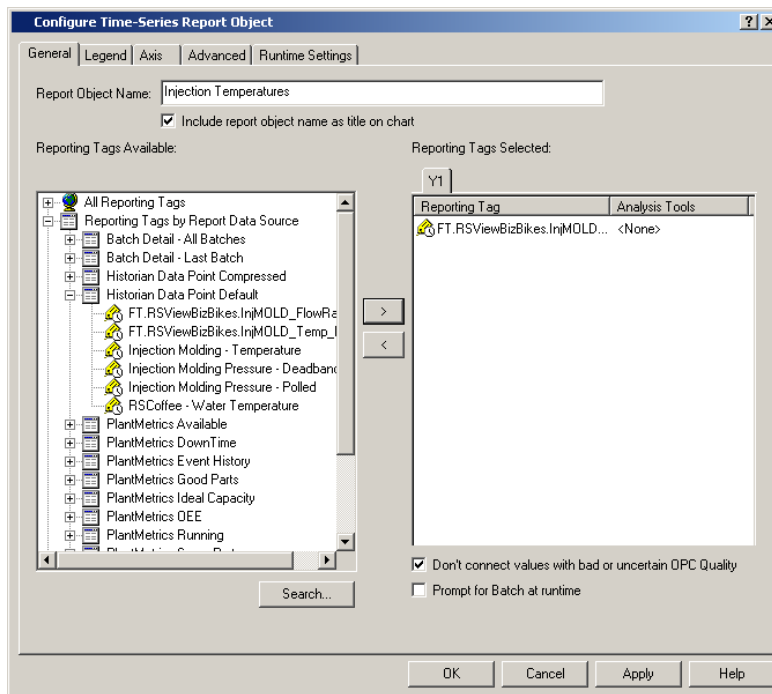
Se debe insertar un time-series trend chart:

Figura 37. time-series trend chart



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Figura 38. Configuración de objetos del reporte



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

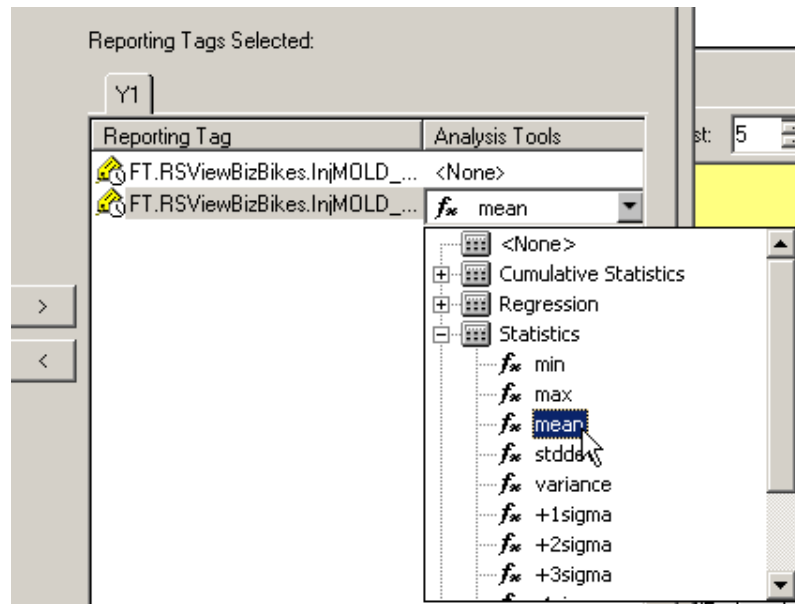
Ingresando en Report Object Name para el nombre objeto del reporte y seleccionando **Include report object name as title on chart** para que el report object name aparezca como título en el reporte.

Ahora se podrá seleccionar los reporting tags correspondientes para el reporte que se quiere crear, simplemente seleccionando el tag y oprimiendo el icono > para agregarlo al reporte.

4.8.5 Analysis Tools

Dando clic en <None> de la columna analisis tools del reporting tag. Se desplegará una lista de estadística descriptiva. Estas funciones son aplicables a los reporting tags

Figura 39. Lista de descripción de tags

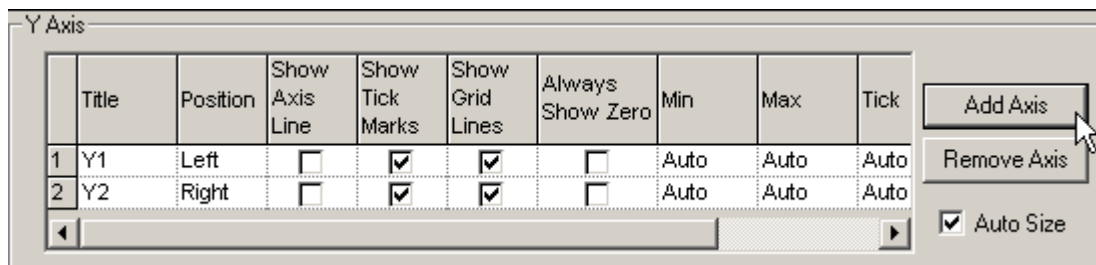


Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

4.8.6 Creación de Múltiples Ejes

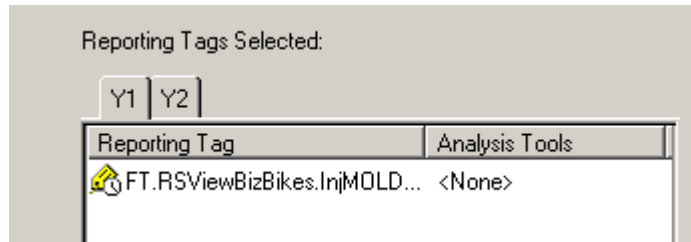
Es una facilidad cuando se quiere separar los reporting tags del mismo reporte en diferentes ejes. Simplemente oprimiendo Add Axis y relaciónelo al reporting tag correspondiente.

Figura 40. Relación de ejes y tags para generación de reportes



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

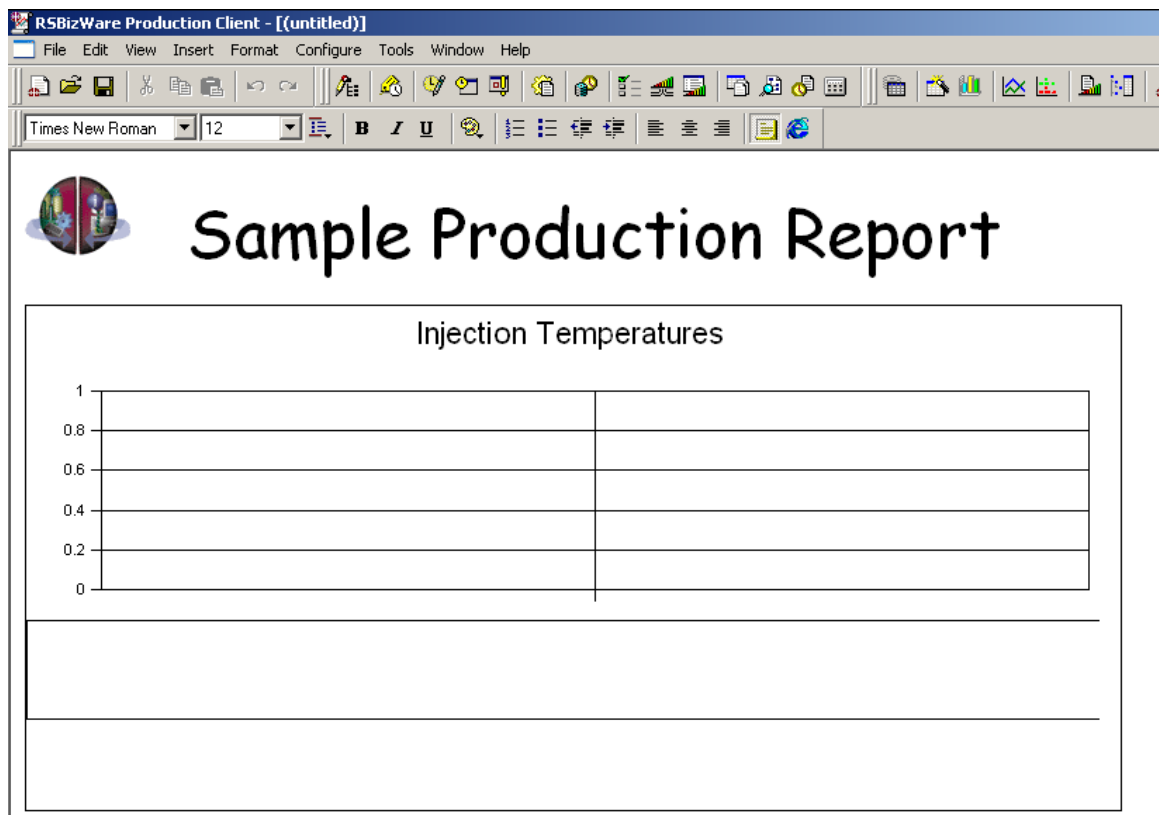
Figura 41. Reporte de tags seleccionados



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian


Al dar clic en Apply se aplicarán los cambios hechos y finalmente OK para crear el reporte.

Figura 42. Pantalla de reporte generado



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

El reporte aparecerá en modo edición  por lo que no se verá dato alguno.

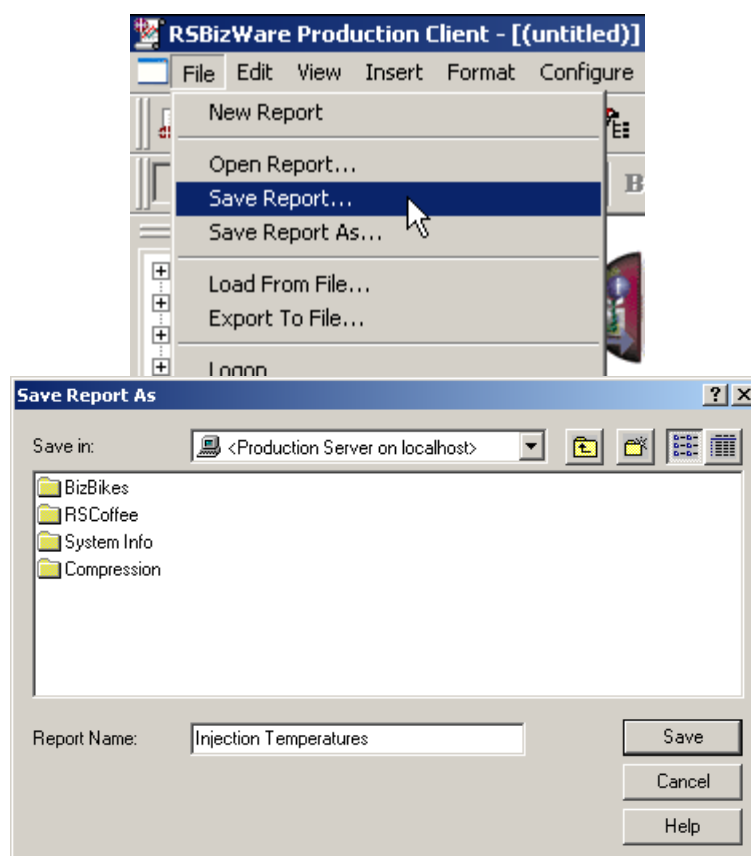
Se puede cambiar de modo edición a modo de vista oprimiendo  ubicado en la parte superior del reporte.

Los cambios hechos en modo de vista no se guardarán, solamente los que se hagan en modo edición.

4.8.7 Almacenamiento de Reportes

Este proceso genera los archivos html necesarios para que cualquier cliente Web pueda visualizar los reportes.

Figura 43. Almacenamiento de reportes



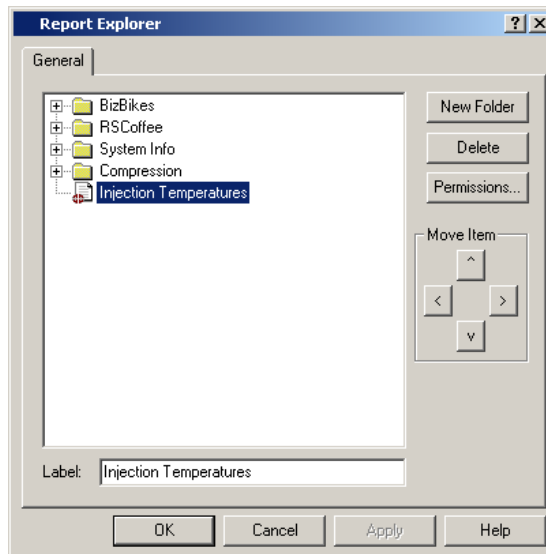
Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Ingresando el nombre del reporte y verificando la carpeta donde quedará ubicado. El reporte es un documento Html que es guardado en el Production Server el cual es desplegado en el Report Explorer.

4.8.7.1 Creación del folder del reporte (Report Explorer)

El Report Explorer es usado para organizar los reportes RSBizWare que han sido guardados en el Production Server. Seleccionando: **Configure>Reporting>Report Explorer.**

Figura 44. Explorador de reportes



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

En el Report Explorer podremos crear nuevas carpetas, borrar reportes y carpetas y mover los reportes a través de este. Al finalizar simplemente presionando OK el report Explorer se actualizará.

4.8.7.2 Visualización de los Reportes con Microsoft Internet Explorer

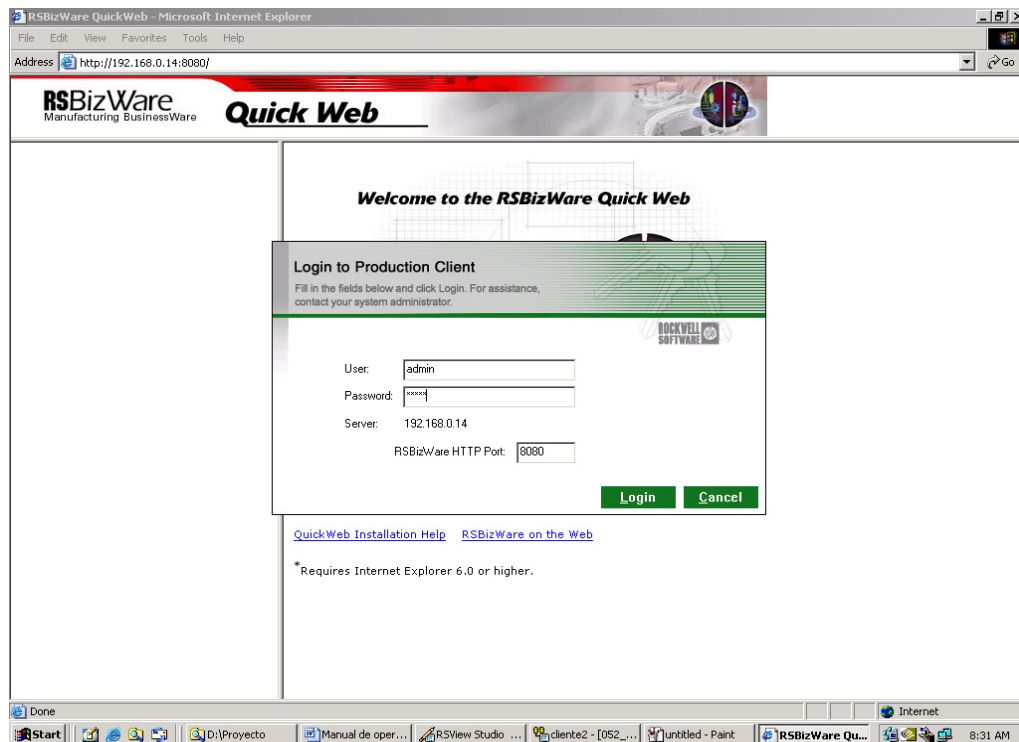
Es posible visualizar los reportes de historian desde otro computador a través de Internet Explorer. Para acceder al sistema de reportes es necesario conocer:

Nombre del Computador servidor de reportes: **ficolwmspam-09**

RSBizWare http port: **8088**

Usuario y password.

Figura 45. Visualización de reportes utilizando internet Explorer

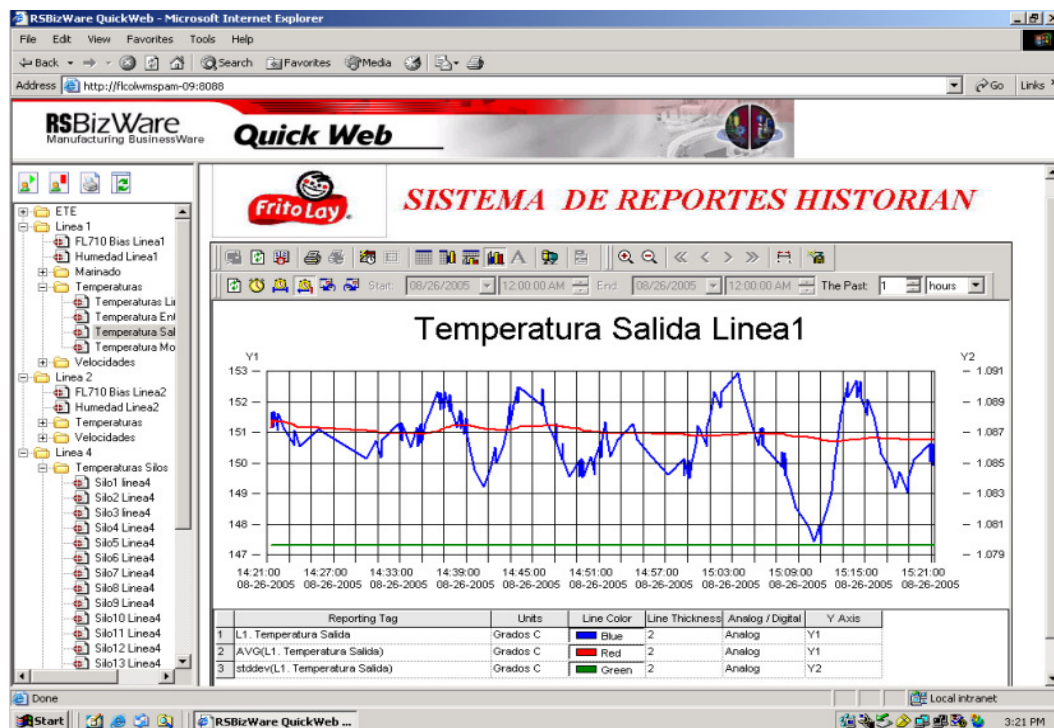


Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P—July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

En la parte izquierda como se aprecia en la figura de abajo, se encuentra el listado reportes configurados, los cuales están organizados por áreas, las cuales son las líneas de producción Linea1 Linea2 Linea4 y OEE.

La forma de acceder a cualquiera de los reportes es haciendo doble clic sobre este, apareciendo en el lado derecho del listado el gráfico y las variables análogas mostradas en forma de tendencias.

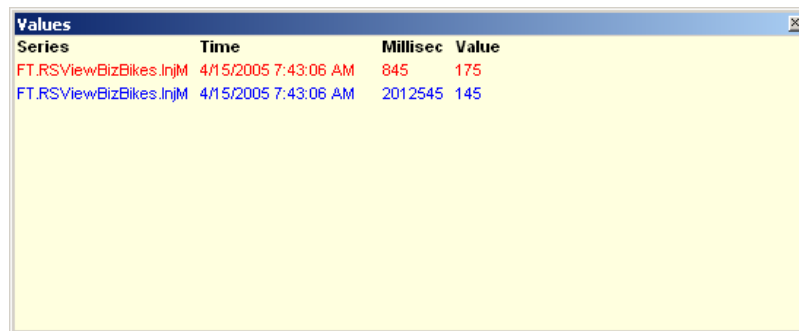
Figura 46. Pantalla reporte de temperatura de salida proceso línea 1



Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

Dando clic derecho sobre la tendencia y seleccione **Show Crosshair Cursor** del menu desplegado. Ahora se podrá observar el valor exacto en el tiempo moviendo el mouse a traves de la tendencia.

Figura 47. Valor de variable en tiempo real



Series	Time	Millisec	Value
FT_RSViewBizBikes.InjM	4/15/2005 7:43:06 AM	845	175
FT_RSViewBizBikes.InjM	4/15/2005 7:43:06 AM	2012545	145

Fuente. Autor. Pantallazo de navegación historian

La visualización es versátil, en el sentido de poder cambiar el color de las líneas de tendencias, el grosor de dichas líneas, graficar los puntos, visualizar el listado de los puntos en forma de tabla, modificar la escala de tiempo para poder tener diferentes escalas de tiempo, desde segundos, hasta días, semanas o incluso meses.

Para información más detallada acerca del manejo y configuración es necesario remitirse al manual User's Guide RSBizware Historian.

5. ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN A TRAVES DE LA BASE DE DATOS.

5.1 INSTAURACIÓN DE UNA BASE DE DATOS PARA USARLA CON RSBIZWRE

Historian requiere una sola base de datos para operar. Esta base de datos en nuestro caso debe ser configurada usando SQL Server.

A continuación se detalla como configurar la base de datos Oracle para usar con RSBizWare.

5.2 INSTAURACIÓN DE TABLESPACES

Es recomendable crear separadamente las siguientes tablespaces:

Tablespaces necesitadas:

- Data
- Index
- Temp
- RollBack Segments

Con Oracle 9i elimina la tarea de crear los Rollback Segments

5.3 CONFIGURANDO EL USUARIO DE LA BASE DE DATOS

El usuario necesita como mínimo los siguientes Privilegios:

- CREATE SESSION
- CREATE TABLE
- CREATE PROCEDURE
- CREATE PUBLIC SYNONYM
- CREATE VIEW

- CREATE TRIGGER
- CREATE SYNONYM
- CREATE SEQUENCE.

Además de esto es necesario que el usuario tenga privilegios de administrador sobre la base de datos creada.

Después de que el usuario es creado, este deberá configurarse para que pueda usar los tablespaces:

- Data: Default Tablespace, quota unlimited
- Index: Quota Unlimited
- Temp: Temporary Tablespace

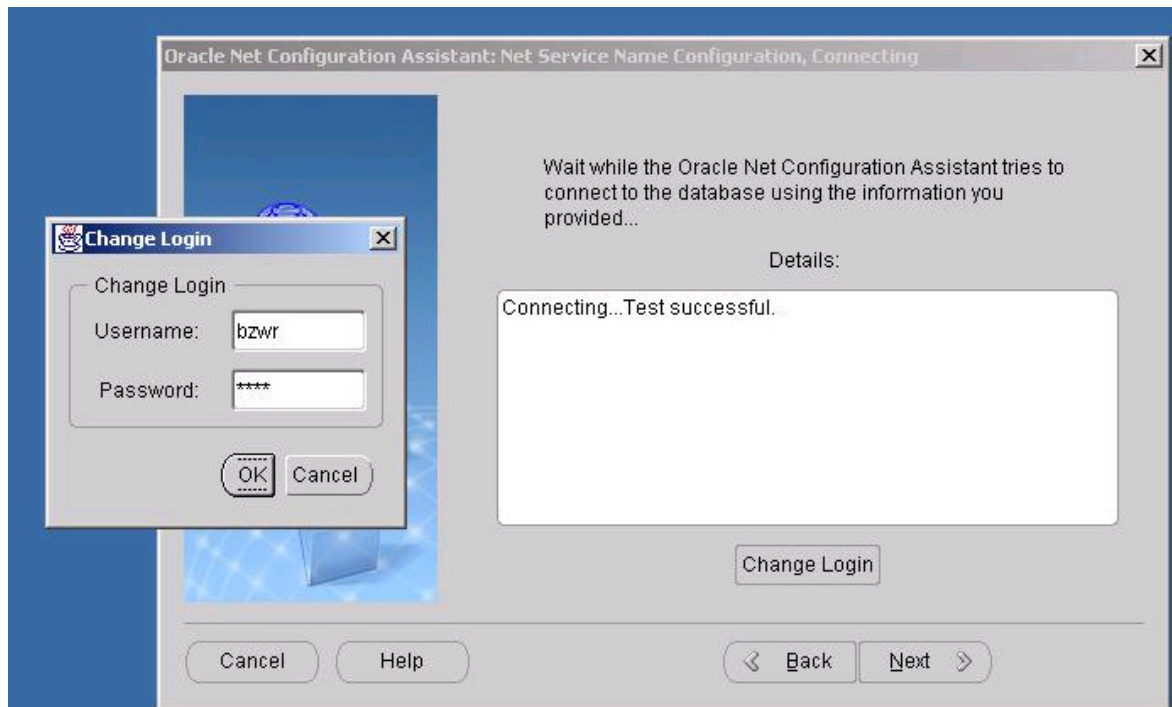
5.4 CREACIÓN DE UNA CONEXIÓN A ORACLE NET8

Es necesario crear una conexión entre RSBizWare y la base de datos.

Se siguen los siguientes pasos para crear la nueva conexión:

1. Name your Net Configuration connection (Ejemplo **BW**).
2. Seleccione TCP/IP (Internet Protocol) connection.
3. Ingrese el host name del computador donde está corriendo la base de datos Oracle y aceptar por defecto el puerto 1521.
4. Ingrese (**BW**) in the Service Name field.
5. Test your connection.
6. Finish the configuration.

Figura 48. Asistente de configuración entre RSBizWare y la base de datos



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P–July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

5.5 PUESTA A PUNTO DE LA BASE DE DATOS ORACLE PARA USAR CON RSBIZWARE

Después de haber creado la base de datos de Oracle se recomienda configurar los siguientes parámetros antes de iniciar RSBiszWare.

5.5.1 Cambios en los parámetros de las siguientes Tablespaces

- **DATA Tablespace:**
Change the **Size** to 500 MB.
Change the **% Increase** to 10.
Turn the **Auto Extend** ON.

Change **Initial** to 1024 (KB).

Check the **Unlimited** box.

- **ROLLBACK Tablespace:**

Change the **Size** to 100 MB.

Turn **Auto Extend** ON.

Check the **Unlimited** box.

- **INDEX Tablespace:**

Change the **Size** to 200 MB.

Change the **% Increase** to 10.

Turn the **Auto Extend** ON.

Check the **Unlimited** box.

- **TEMPORARY Tablespace:**

Change the **Size** to 250 MB.

Change the **% Increase** to 10.

Turn **Auto Extend** ON.

5.6 CREACIÓN DE UN CONECTOR ODBC EN EL SISTEMA DNS

RSBizWare Server accede a otras bases de datos vía ODBC. Es necesario crear una conexión para la base de datos de RSBizWare y cualquier otra base de datos que se quieran usar con las aplicaciones de RSBizWare. Este paso se debe hacer en el computador que este corriendo RSBizWare Server.

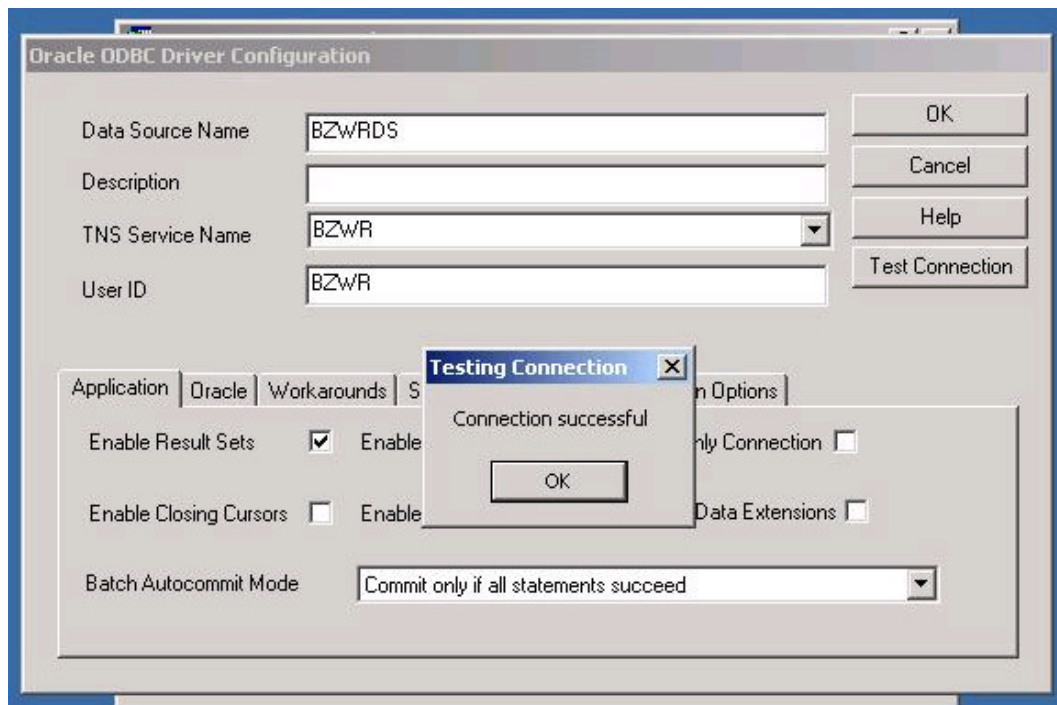
En Windows 2000 seleccionando **Start > Programs > Administrative tools > Data Sources (ODBC)**

1. Se selecciona el Driver Oracle ODBC Driver (Oracle in OraHome92)
2. Se nombra el data source name y se le da una descripción

3. Se ingresa el Service Name que se dio en la conexión con Net8 y el usuario de Oracle.

Ejemplo:

Figura 49. Conexión del ODBC en el sistema DNS



Fuente. Historian User guide. Publication HIST-UM001F-EN-P–July 2005
Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P

6. PRUEBAS FUNCIONALES DEL SISTEMA.

6.1 PRUEBAS DE RED

Se realizaron las pruebas de conectividad entre los dispositivos de subredes individualmente. Desconectando el swicht de subred del IDF6 se realizaron la certificación de puntos así como la comprobación de la conectividad de los dispositivos de control. De esta forma se comprobó el funcionamiento de las líneas individualmente sin ser parte aun de la red corporativa.

Después de realizar las pruebas de cada subred se incorporaron al IDF6, el cual estaba en funcionamiento para las otras aéreas que comparten su información por medio de este dispositivo.

Al verificar que no había pérdida de datos que interrumpiera la correcta operación de los diferentes procesos en las líneas intervenidas en el proyecto se realizó la comprobación de la transmisión de datos hacia el servidor de Historian.

6.2 PRUEBAS DE SERVICIO

Después de realizada la instalación del RSBizWare y sus componentes como fue citado en el capítulo cuatro de esta monografía, se comprobó que los tags asignados para la transmisión de datos desde las líneas de proceso hacia el servidor, entregaran información de piso con la frecuencia de muestreo requerida para la generación de reportes de las diferentes variables de proceso así como la medición del OEE en la línea cuatro. La comprobación de los tags es registrado directamente mediante el reporte entregado por el sistema y archivado en tablas de Excel como se muestra a continuación.

Tabla 1. Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 1

Descripcion	HMI TAG	PLC TAG	Frecuencia de Muestreo
Temperatura Entrada	FRYER\TEMPS\TempEntradaScaled	[Colombia]Fryer.TempEntrada.Scaled	Por Evento ± 0.5
Temperatura Salida	FRYER\TEMPS\TempSalidaScaled	[Colombia]Fryer.TempSalida.Scaled	Por Evento ± 0.5
Humedad Actual	FRYER\MoistureCal	[Colombia]FL710.MoiCalBiased	Programado cada 10 seg.
Bias	FRYER\MasterSpeedTakeOutBias	[Colombia]MasterSpeed.TakeOutBias	Por Evento ± 1 & Cada hora
Delta T	FRYER\DeltaT	[Colombia]FryerDeltaT	Programado cada 10 seg.
Temperatura Modulador	FRYER\TEMPS\TempModuladorScaled	[Colombia]Fryer.TempModulador.Scaled	Por Evento ± 0.5
Velocidad Maestra	FRYER\MasterSpeedActual	[Colombia]MasterSpeed.Actual	Por Evento ± 1 & Cada hora
Elevador	FRYER\MTR\ELEVADOR\Speed	[Colombia]Fryer.Elevador.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Lavador	FRYER\MTR\BANDA LAVADOR\Speed	[Colombia]Fryer.BandaLavador.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Paletas 1	FRYER\MTR\PALETAS1\Speed	[Colombia]Fryer.Paletas1.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Paletas 2	FRYER\MTR\PALETAS2\Speed	[Colombia]Fryer.Paletas2.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Sumergidor	FRYER\MTR\SUMERGIDOR\Speed	[Colombia]Fryer.Sumergidor.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Salida	FRYER\MTR\SALIDA\Speed	[Colombia]Fryer.Salida.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Desengrasado	FRYER\MTR\DESENGRASADO\Speed	[Colombia]Fryer.Desengrasado.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Batchs Realizados	MARINADE\BatchCounter	[Colombia]Marinade.BatchCounter.ACC	Por Evento ± 1 & Cada hora
Salinometro TK Mezcla	MARINADE\SalinometroTKMezclaScaled	[Colombia]Marinade.SalinometroTKMezcla.Scaled	Programado cada 10 seg.
Flujo Lavador	MARINADE\FlujoLavadorScaled	[Colombia]Marinade.FlujLavador.Scaled	Programado cada 10 seg.
Salinometro Lavador	MARINADE\SalinometroLavadorScaled	[Colombia]Marinade.SalinometroLavador.Scaled	Programado cada 10 seg.

Fuente. Autor

Tabla 2. Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 2

Descripcion	HMI TAG	PLC TAG	Frecuencia de Muestreo
Temperatura Entrada	FRYER\TEMPS\TempEntradaScaled	[Colombia]Fryer.TempEntrada.Scaled	Por Evento ± 0.5
Temperatura Salida	FRYER\TEMPS\TempSalidaScaled	[Colombia]Fryer.TempSalida.Scaled	Por Evento ± 0.5
Humedad Actual	FRYER\MoistureCal	[Colombia]FL710.MoiCalBised	Programado cada 10 seg.
Bias	FRYER\MasterSpeedTakeOutBias	[Colombia]MasterSpeed.TakeOutBias	Por Evento ± 1 & Cada hora
Delta T	FRYER\DeltaT	[Colombia]FryerDeltaT	Programado cada 10 seg.
Temperatura Modulador	FRYER\TEMPS\TempModuladorScaled	[Colombia]Fryer.TempModulador.Scaled	Por Evento ± 0.5
Velocidad Maestra	FRYER\MasterSpeedActual	[Colombia]MasterSpeed.Actual	Por Evento ± 1 & Cada hora
Elevador	FRYER\MTR\ELEVADOR\Speed	[Colombia]Fryer.Elevador.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Lavador	FRYER\MTR\BANDALAVADOR\Speed	[Colombia]Fryer.BandaLavador.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Paletas 1	FRYER\MTR\PALETAS1\Speed	[Colombia]Fryer.Paletas1.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Paletas 2	FRYER\MTR\PALETAS2\Speed	[Colombia]Fryer.Paletas2.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Sumergidor	FRYER\MTR\SUMERGIDOR\Speed	[Colombia]Fryer.Sumergidor.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Salida	FRYER\MTR\SALIDA\Speed	[Colombia]Fryer.Salida.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora
Desengrasado	FRYER\MTR\DESENGRASADO\Speed	[Colombia]Fryer.Desengrasado.SpeedCommand	Por Evento ± 1 & Cada hora

Fuente. Autor

Tabla 3. Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 4 OEE

Descripcion	HMI TAG	PLC TAG	Frecuencia de Muestreo
Causa Parada Maquina 1	N/A	{{[ETE]CAUSA_PARADA_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Causa Parada Maquina 2	N/A	{{[ETE]CAUSA_PARADA_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Causa Parada Maquina 3	N/A	{{[ETE]CAUSA_PARADA_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Causa Parada Maquina 4	N/A	{{[ETE]CAUSA_PARADA_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Numero Golpes por Minuto Maq1	N/A	{{[ETE]GOLPES_DE_MAQ1_PRECONFIG}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Numero Golpes por Minuto Maq2	N/A	{{[ETE]GOLPES_DE_MAQ2_PRECONFIG}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Numero Golpes por Minuto Maq3	N/A	{{[ETE]GOLPES_DE_MAQ3_PRECONFIG}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Numero Golpes por Minuto Maq4	N/A	{{[ETE]GOLPES_DE_MAQ4_PRECONFIG}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Disponibilidad Maq1	N/A	{{[ETE]DISPONIBILIDAD_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Eficiencia Maq1	N/A	{{[ETE]EFICIENCIA_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Calidad Maq1	N/A	{{[ETE]CALIDAD_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
ETE Maq1	N/A	{{[ETE]ETE_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Disponibilidad Maq2	N/A	{{[ETE]DISPONIBILIDAD_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Eficiencia Maq2	N/A	{{[ETE]EFICIENCIA_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora

Calidad Maq2	N/A	{{[ETE]CALIDAD_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
ETE Maq2	N/A	{{[ETE]ETE_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Disponibilidad Maq3	N/A	{{[ETE]DISPONIBILIDAD_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Eficiencia Maq3	N/A	{{[ETE]EFICIENCIA_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Calidad Maq3	N/A	{{[ETE]CALIDAD_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
ETE Maq3	N/A	{{[ETE]ETE_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Disponibilidad Maq4	N/A	{{[ETE]DISPONIBILIDAD_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Eficiencia Maq4	N/A	{{[ETE]EFICIENCIA_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Calidad Maq4	N/A	{{[ETE]CALIDAD_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
ETE Maq4	N/A	{{[ETE]ETE_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Total Paquetes Desperdicio en el Turno Maq1	N/A	{{[ETE]PAQ_DESPERD_INS_MAQ1}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Total Paquetes Desperdicio en el Turno Maq2	N/A	{{[ETE]PAQ_DESPERD_INS_MAQ2}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Total Paquetes Desperdicio en el Turno Maq3	N/A	{{[ETE]PAQ_DESPERD_INS_MAQ3}}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Total Paquetes Desperdicio en el Turno Maq4	N/A	{{[ETE]PAQ_DESPERD_INS_MAQ4}}	Por Evento ± 1 & Cada hora

Fuente. Autor

Tabla 4. Generación Reportes RSBizWare Historian - Línea 4 Proceso

Descripcion	HMI TAG	PLC TAG	Frecuencia de Muestreo
Temperatura Silo 1	N/A	{::[L4]N19:0}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 2	N/A	{::[L4]N19:1}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 3	N/A	{::[L4]N19:2}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 4	N/A	{::[L4]N19:3}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 5	N/A	{::[L4]N19:4}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 6	N/A	{::[L4]N19:5}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 7	N/A	{::[L4]N19:6}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 8	N/A	{::[L4]N19:7}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 9	N/A	{::[L4]N19:8}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 10	N/A	{::[L4]N19:9}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 11	N/A	{::[L4]N19:10}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 12	N/A	{::[L4]N19:11}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 13	N/A	{::[L4]N19:12}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 14	N/A	{::[L4]N19:13}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Silo 15	N/A	{::[L4]N19:14}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Marmita 1	N/A	{::[L4]N16:0}	Por Evento ± 0.5
Temperatura Marmita 2	N/A	{::[L4]N16:1}	Por Evento ± 0.5
Peso Silo	N/A	{::[L4]N7:4}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Batch Maiz Marmita 1	N/A	{::[L4]N7:9}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Batch Maiz Marmita 2	N/A	{::[L4]N7:17}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Batch Agua Marmita 1	N/A	{::[L4]F8:1}	Por Evento ± 1 & Cada hora
Batch Agua Marmita 2	N/A	{::[L4]F8:2}	Por Evento ± 1 & Cada hora

Fuente. Autor

6.3 GENERACIÓN DE REPORTES

Al momento de entrega de esta monografía se crearon dos usuarios para monitorear el comportamiento del sistema de forma continua generando reportes aleatorios de las variables de producción de las diferentes líneas en proceso.

Para el caso del sistema del OEE automático solo se está realizando monitoreo de los tags en el servidor para verificar que los datos sean almacenados, esto ya que el sistema requiere la interacción del operador para seleccionar el tipo de paro y habilitar el sistema. Se requiere capacitar a los operadores en este sistema y hacerlo mediante un piloto de prueba fuera

de la programación de producción para no interferir con los programas de producción y no afectar la eficiencia de la línea cuatro de tortilla.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo principal de la monografía se cumplió, ya que se implementó con éxito la herramienta FactoryTalk Historian en la planta de alimentos de Margarita perteneciente a PEPSICO Alimentos y fue llevada a las líneas de proceso uno, dos y cuatro así como a la línea de empaque cuatro.

Se elabora una guía para el manejo del sistema automático del cálculo del OEE e índices de desempeño en la línea cuatro de empaque; esta guía es la base para la capacitación de los operadores de la línea en la utilización del sistema y una rápida ayuda de consulta para solución de problemas y dudas.

Se recomienda que para un futuro trabajo o la ampliación del sistema actual se recomienda la revisión del trabajo actual que contiene toda la información base para cualquier trabajo futuro.

El autor de la presente monografía considera que el sector seleccionado para la elaboración de este trabajo, permite que este pueda ser usado para la puesta en marcha u operación de cualquier otro tipo de proyecto, obra o actividad de carácter industrial en el sector de alimentos; debido a que los procesos de manufactura de alimentos involucran la interacción de todos las variables físicas como la temperatura o el tiempo así como la eficiencia global de producción "OEE".

Por último se desea sensibilizar y a la vez contribuir al sector industrial, el cual forma parte de la economía regional, de la necesidad de implementar tecnologías de vanguardia que ayuden a mejorar los procesos productivos y que sean un ejemplo en esta materia para Colombia.

BIBLIOGRAFIA

- **ROCKWELL AUTOMATION.** Historian User guide. Rockwell Automation, Milwaukee: Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P, 2005. 150 p.
- **ROCKWELL AUTOMATION.** Captury Talk view Sight edition. Milwaukee: Supersedes Publication HIST-UM004E-EN-E, 2009. 652 p.
- **BELOHLAVEK, Peter.** OEE Overall Equipment Effectiveness. Buenos Aires : Blue Eagle Group, 2004. 227 p.
- **THE FAST GUIDE TO OEE** [en línea]. Estados Unidos . Vorne Industries, marzo 2008- [citado 7 enero de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.oeec.com/pdf/fast-guide-to-oeec.pdf>
- **ALONZO Hugo.** Una herramienta de mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo), fecha creación- [citado 8 enero de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.eumed.net/ce/2009b/hlag.htm>
- **SUSUKI, Tukutaro.** TPM en Industrias de proceso. Tokyo : Ghtning Source Inc, 2006. 316 p.
- **REY, Francisco.** Mantenimiento Total de la Producción, Proceso de Implementación y Desarrollo. Madrid: Fundación. CONFEMETAL, 2004. 349 p.

**ANEXO A. GUÍA PARA EL MANEJO DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DEL
CÁLCULO DEL OEE E ÍNDICES DE DESEMPEÑO EN LA LÍNEA
CUATRO DE EMPAQUE. PLANTA MARGARITA PEPSICO ALIMENTOS.**

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE
VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE
LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY,
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA
FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL

PEPSICO ALIMENTOS

GUÍA PARA EL MANEJO DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DEL
CÁLCULO DEL OEE E INDICES DE DESEMPEÑO

COLOMBIA

Presentación

Se ha desarrollado una Guía para el manejo del sistema automático del OEE e índices de desempeño, la cual se presenta como un instrumento para realizar una adecuada gestión en las fases de entrenamiento de operadores e implementación del sistema, con el objeto de optimizar los tiempos de producción en la línea de empaque cuatro de la planta Margarita. La Guía presentada se encuentra enmarcada en un contexto básico de automatización de procesos con interfaces Hombre-Maquina.

Se espera que la Guía Guía para el manejo del sistema automático del OEE e índices de desempeño se constituya en la herramienta técnico- administrativa, que integre los conceptos básicos de manejo del sistema para la adecuada utilización de la herramienta desarrollada.

*Juan Carlos Silgado Pradilla
Ingeniero en Control Electrónico e Instrumentación
Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

Tabla de Contenido

Presentación.	2
1. Introducción	4
1.1 Objetivo	4
1.2 Problema	4
1.3 Solución Planteada	5
2. Funcionamiento y Operación	7
2.1 Funcionamiento del Sistema	7
2.2 Sistema de Control	7
2.3 Sistema de Gestión	12
2.4 Reporte de Tiempo de Paradas Acumuladas	13
2.5 Reporte Índices por Operario	13
2.6 Reporte de Producción	14
2.7 Reporte de OEE Total de la Línea	14
3. Bibliografía	16

CAPITULO 1

Introducción

La guía para el manejo del sistema automático del cálculo del OEE e índices de desempeño es una herramienta de consulta y orientación, conceptual y metodológica, para entender el funcionamiento del sistema de OEE automático en la línea 4 de empaque en la planta Margarita. Esta realizada con el objeto de facilitar la parametrización y el de acceso de los datos por parte de los operadores que trabajan en la línea de producción.

1.1 Objetivo.

Brindar un instrumento de consulta para orientar y brindar la información

básica para el funcionamiento y operación del sistema automático del cálculo del OEE e índices de desempeño.

1.2 Problema.

La Eficiencia Total de Equipo (OEE) es una medida de desempeño para controlar los estándares de producción en una planta y se basa en la disponibilidad, la eficiencia y la calidad de

un proceso. Fritolay - Colombia decidió automatizar ésta variable para llevar un registro de información más preciso y liberar carga laboral en los operadores de empaque, porque hasta el momento la recolección de información se ha llevado en forma manual a través de una

tabla. Adicionalmente, FritoLay requiere una automatización para llevar a cabo el registro de las causas de parada así como los tiempos muertos de producción asociados, aquellos que generan interrupciones y retrasos en el proceso de empaquetamiento.

El proyecto se llevo a cabo en la línea de producción No. 4 de cocción de maíz donde existen cuatro maquinas para el proceso de empaque del producto.

1.3 Solución Planteada.

Los sistemas utilizados para la medición de eficiencia de los equipos y de los demás KPI's utilizan señales o información que reside en los sistemas de control (PLC's) para su configuración. Lo que se realizo en Fritolay fue instalar un PLC con conexión Ethernet el cual maneja toda la información del nivel de control como:

- Señal que indica que la máquina está operando.
- Variable que lleva el conteo de partes totales producidas.
- Señal que lleva el conteo de Partes desperdicio.
- Variable que almacena la causa de parada.
- Variable que almacena el turno del día en que se encuentra operando la máquina.
- Variable que almacena el producto que se está fabricando.
- Variable que almacena el nombre del operador.
- Variable que almacena el nombre del producto que se está fabricando.

Como interfaz con el operador se utilizó una Panelview (HMI) para que el operador de la línea pudiera visualizar el estado del proceso (unidades producidas tiempos de operación), realizar el

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL

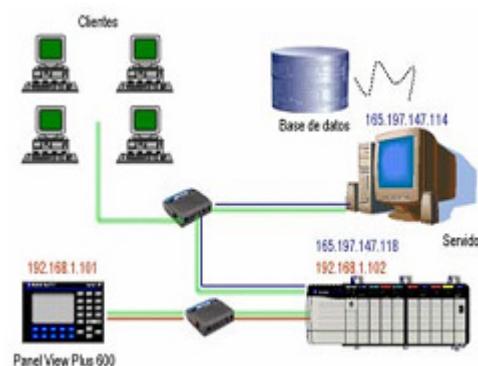
registro de operador por turno (selección de su nombre durante el turno), selección del producto a ser fabricado (registro del producto que se está fabricando en el turno actual) y finalmente para realizar la identificación de las causas de parada cada vez que se presente un paro de la máquina con el fin de asociar el tiempo transcurrido durante la parada a la causa seleccionada.

Finalmente toda la información residente en el sistema de control o PLC, es tomada vía Ethernet por la aplicación destinada para el cálculo de eficiencia la cual fue instalada en un servidor de datos dedicado para tal fin, toda esta información y los cálculos realizados por esta aplicación se

almacenan en una base de datos que de igual manera se encuentra en el servidor. Los usuarios que se encuentran en distintos puntos de la planta pueden acceder a esta información mediante el explorador de Windows y visualizar los datos en los diferentes reportes configurados.

La arquitectura del sistema se muestra en la figura 1.

Figura 1. Arquitectura del sistema



Fuente. Autor

CAPITULO 2

Funcionamiento y Operación

2.1 Funcionamiento del Sistema.

El sistema implementado se compone de un sistema de control (PLC y HMI) y aparte un nivel de gestión donde se almacena toda la información y se presenta a los clientes que se encuentran en cualquier punto de la planta.

2.2 Sistema de Control.

El sistema de control consta de un PLC que recoge toda la información de la máquina y del HMI o Panelview que es donde el operador ingresa los datos que no se pueden recoger automáticamente. El PLC se encarga de almacenar la información y realizar toda la lógica para que los datos

sean tomados de la manera adecuada por el sistema que realiza la medición de la eficiencia y el resto de indicadores. Esto es una tarea del ingeniero de desarrollo del programa.

Teniendo en cuenta la participación del operador dentro de este sistema. Es cuestión de capacitarlo y de presentar una interfaz adecuada con el fin de que él se adapte a la nueva forma de ingresar los datos, la idea no es hacerle más difícil la operación de la máquina que opera sino por el contrario brindarle una herramienta que permita ingresar la información que se le solicita de una manera rápida y eficiente, de tal manera que él no se preocupe por cálculos sino

solo por ingresar la información correcta. Por esta razón, se desarrollaron las pantallas que se presentan a continuación con el fin de que el operador alimente la información en el PLC y de esta manera se tomen los datos de una manera fácil y rápida.

El sistema tiene una pantalla principal donde aparecen cada una de las cuatro maquinas que componen la línea 4, bajo cada una de las maquinas aparece el producto que se está procesando en el momento o también si la maquina no está programada para trabajar. Esta pantalla muestra la fecha y la hora actual, el nombre del operador que está programado para la fecha y el turno actual, también posee un botón que despliega otra allá en el caso de querer configurar o realizar cambios en el tipo de producto en cada una de las maquinas, tanto para el

turno actual como para el turno siguiente y otro botón en el caso de querer realizar algún cambio del operador del turno actual y del turno siguiente igualmente.

Ver Pantalla principal en la figura 2.

Figura 2. Pantalla principal



Fuente. Autor

Si el operador desea ver la información actual de la maquina (Producto que está procesando, cantidad producida durante el turno, desperdicio o tiempo de empacado durante el turno), puede hacerlo presionando en cada uno de los botones

que hacen referencia a una maquina correspondiente (en este caso las maquinas se identifican mediante los números 401, 402, 403, 404 en su orden respectivamente).

La interfaz de información de cada máquina se muestra en la Figura 3. Figura 3. Interfaz de Operación de cada Maquina



Fuente. Autor

Finalizando el turno, el operario debe ingresar el desperdicio generado durante su turno, esto lo hace mediante el botón Ingresar desperdicio, esta pantalla también tiene los botones para acceder a las pantallas donde es posible

alterar la programación actual de la producción de una de las maquinas así como el operador de las mismas.

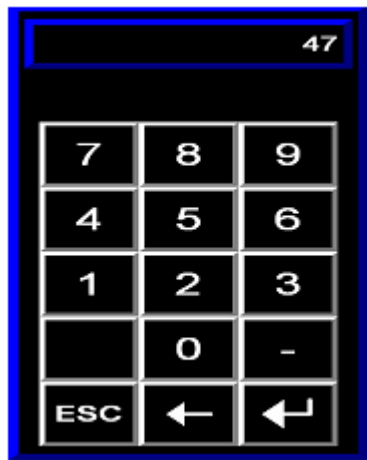
El botón de Ingresar desperdicio aparecerá después de 30 minutos de iniciado el turno para que no se pueda ingresar desperdicio durante este tiempo. Al realizar un ingreso de desperdicio aparece la pantalla que se muestra en la figura 4, para que el operador ingrese el valor numérico del desperdicio se debe hacer clic en el botón junto al mensaje Bolsas desperdiciadas que aparece en la pantalla, inmediatamente aparece la pantalla de la figura 5 donde el operador puede ingresar el valor del desperdicio presionando la tecla Enter.

Figura 4. Pantalla Ingreso de Desperdicio



Fuente. Autor

Figura 5. Interfaz Ingreso de Desperdicio



Fuente. Autor

Cuando se quiere realizar algún cambio en la programación de la producción aparece la pantalla mostrada en la figura 6, allí se puede elegir la producción del turno actual y del turno siguiente, para cada uno de ellos aparece la pantalla de la figura 7 donde aparecen las

4 maquinas con la configuración del producto que se está procesando o que se va a procesar y también si la maquina no está programada.

Además de la información anterior, también se puede escoger el tipo de turno según se estén manejando (8 o 12 Horas).

Figura 6. Pantalla de Programación Para el Turno



Fuente. Autor

Figura 7. Pantalla para la programación por maquina

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL



Fuente. Autor

Si es necesario cambiar de operador se despliega una pantalla donde se puede elegir el turno actual o el turno siguiente para realizar dicho cambio, ver figura 8.

Figura 8. Pantalla de selección de turno cambio de operador



Fuente. Autor

Independientemente de que turno se elija, aparece una

pantalla que contiene la lista de todos los operarios que laboran en la línea 4, allí se puede elegir el operario mediante las flechas que se tiene en la pantalla y escoger el operario seleccionado mediante la tecla Enter, ver figura 9.

Figura 9. Pantalla Selección cambio de Operador



Fuente. Autor

Cada vez que una máquina se encuentre parada por más de 1 minuto, aparecerá una pantalla indicándole al operador que maquina(s) se encuentra parada(s), un ejemplo de esta pantalla aparece en la figura 10, allí el operador antes de arrancar la máquina debe

presionar el botón correspondiente a esta e indicar la causa de la parada eligiéndola de la lista que aparece a continuación, ver figura 11.

Figura 10. Pantalla Para la Selección de Maquina Parada



Fuente. Autor

Si el operador arranca la máquina sin haber indicado el código de la parada, entonces un código por defecto contabilizará el tiempo de esta parada (Parada no definida por el Operador), de esta forma se identificará si el operador está utilizando el sistema adecuadamente o no. El software permite recoger la información del código de la parada al final de evento, es

decir que toma el valor del código que encuentre cuando la máquina vuelve a arrancar (Cuando termina la parada).

Figura 11. Pantalla Para Selección del Código y Razón de Parada



Fuente. Autor

2.3 Sistema de Gestión.

El sistema de gestión se compone de un servidor donde reside el sistema que toma los datos del sistema de control y realiza los respectivos cálculos para la medición de eficiencia y demás KPI's; todos los datos y cálculos que provee este sistema son almacenados en una Base de Datos que puede ser SQL Server u Oracle que de igual manera se encuentra

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL

instalado en el mismo servidor. El sistema no solo permite realizar cálculos y almacenar información en la base de datos sino también permitir la visualización de toda esta información en reportes que se pueden acceder desde cualquier punto de la planta mediante la red corporativa de la compañía.

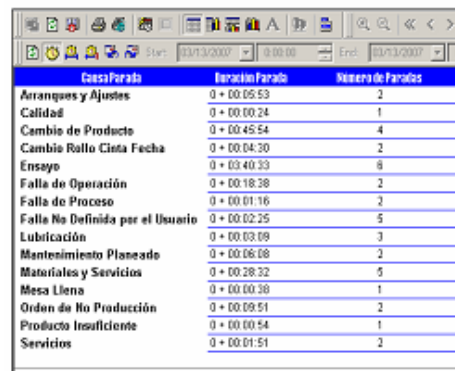
A continuación se muestran algunos reportes que permiten visualizar la información requerida por diferentes áreas de la compañía.

2.4 Reporte de Tiempo de Paradas Acumuladas.

Este reporte está orientado a mostrar las paradas que han ocurrido en una maquina y los tiempos que han tardado, esto se hace de manera acumulativa, es decir que si una parada ha ocurrido más de una vez en la maquina, ese código de parada aparece una sola vez en el reporte pero con la suma de los tiempos que

han ocurrido, además de eso aparecen el número de ocurrencias de cada una de las paradas. Este reporte se muestra en la figura 12.

Figura 12. Reporte Tiempo de Paradas Acumuladas



Causa Parada	Duración Parada	Numero de Paradas
Arranques y Ajustes	0 + 00:05:53	2
Calidad	0 + 00:00:24	1
Cambio de Producto	0 + 00:45:54	4
Cambio Rollo Cinta Fecha	0 + 00:04:30	2
Encayo	0 + 03:40:33	8
Falla de Operación	0 + 00:18:38	2
Falla de Proceso	0 + 00:01:16	2
Falla No Definida por el Usuario	0 + 00:02:25	5
Lubricación	0 + 00:03:09	3
Mantenimiento Planeado	0 + 00:06:08	2
Materiales y Servicios	0 + 00:28:32	5
Mesa Llena	0 + 00:00:38	1
Orden de No Producción	0 + 00:09:51	2
Producto Insuficiente	0 + 00:00:54	1
Servicios	0 + 00:01:51	2

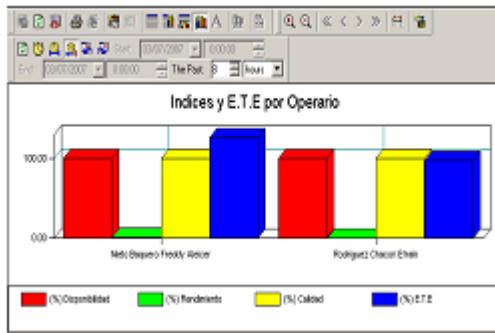
Fuente. Autor

2.5 Reporte Índices por Operario.

El OEE se calcula mediante el producto entre el rendimiento, la calidad y la disponibilidad, en este reporte se visualiza el porcentaje de cada uno de estos ítems así como el OEE por cada operario. La idea es permitirle a la(s) persona(s) que esta(n) realizando el análisis de los datos poder verificar el

desempeño de cada uno de los operarios. El reporte se muestra en la figura 13.

Figura 13. Reporte de Índices por Operador



Fuente. Autor

2.6 Reporte de Producción.

Muchas veces es necesario conocer que rendimiento ha tenido la maquina en cuanto a producción y saber cuántas unidades está produciendo, el siguiente reporte permite visualizar las partes totales, las partes desperdiciadas, las partes buenas producidas, el total de kilos producidos, el total de kilos desperdiciados y el total de kilos buenos producidos. El reporte se muestra en la figura 14.

Figura 14. Reporte de Producción

Maquina	Presentación del Producto	Partes Totales	Partes Desperdiciadas	Partes Buenas	QNT Total (Kilos Producidos)	QNT Total (Kilos Desperdiciados)	QNT Total (Kilos Buenos)
Marginal	ChoclosCilg	188871	80	18881	500,13	2,4	505,73
	No Programa	0	0	0			
					505,00000	2,00000	507,00000
					505,00000	2,00000	507,00000

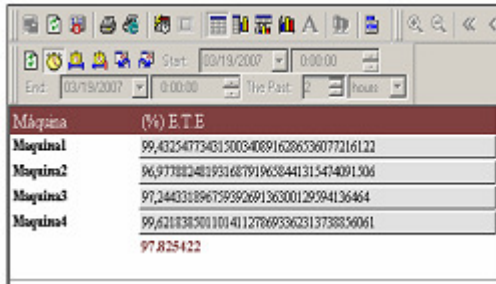
Fuente. Autor

2.7 Reporte de OEE Total de la Línea

El software permite realizar el cálculo del OEE para cada una de las áreas de trabajo que en este caso son las 4 máquinas que conforman la línea 1, en el caso de querer calcular el OEE Total de la línea el software permite totalizar los porcentajes de eficiencia de cada una de las áreas de trabajo. Lo anterior se muestra en la figura 15.

ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE
VARIABLES FÍSICAS Y DE EFICIENCIA GLOBAL DE
LÍNEA EN LA PLANTA MARGARITA DE FRITO LAY,
MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA
FACTORYTALK HISTORIAN DE ROCKWELL

Figura 15. Reporte OEE
Total de Línea



The screenshot shows a software interface for an OEE report. At the top, there are navigation icons and a search bar. Below that, the start and end dates and times are set to 03/19/2007 and 0:00:00. The report is titled 'Total de Línea'. The main data is presented in a table with two columns: 'Máquina' and '(%) ETE'. The table lists four machines with their respective OEE percentages and a long alphanumeric ID for each. The total OEE for the line is 97.825422.

Máquina	(%) ETE
Máquina1	99,43254773403150034008916286536077216122
Máquina2	96,977882481931687919638441315474091306
Máquina3	97,144331896799269136300129394136464
Máquina4	99,621838501101411278693362313738856061
	97.825422

Fuente. Autor

CAPITULO 3

Bibliografía

- **ROCKWELL AUTOMATION.** Historian User guide. Rockwell Automation, Milwaukee: Supersedes Publication HIST-UM001E-EN-P, 2005. 150 p.
- **ROCKWELL AUTOMATION.** Captury Talk view Sight edition. Milwaukee: Supersedes Publication HIST-UM004E-EN-E, 2009. 652 p.
- **BELOHLAVEK, Peter.** OEE Overall Equipment Effectiveness. Buenos Aires : Blue Eagle Group, 2004. 227 p.
- **THE FAST GUIDE TO OEE** [en línea]. Estados Unidos . Vorne Industries, marzo 2008- [citado 7 enero de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.oee.com/pdf/fast-guide-to-oee.pdf>
- **ALONZO Hugo.** Una herramienta de mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo), fecha creación- [citado 8 enero de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.eumed.net/ce/2009b/hlag.htm>
- **SUSUKI, Tukutaro.** TPM en Industrias de proceso. Tokyo : Ghtning Source Inc, 2006. 316 p.
- **REY, Francisco.** Mantenimiento Total de la Producción, Proceso de Implementación y Desarrollo. Madrid: Fundación. CONFEMETAL, 2004. 349 p.