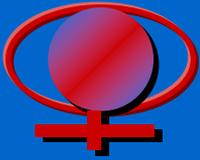




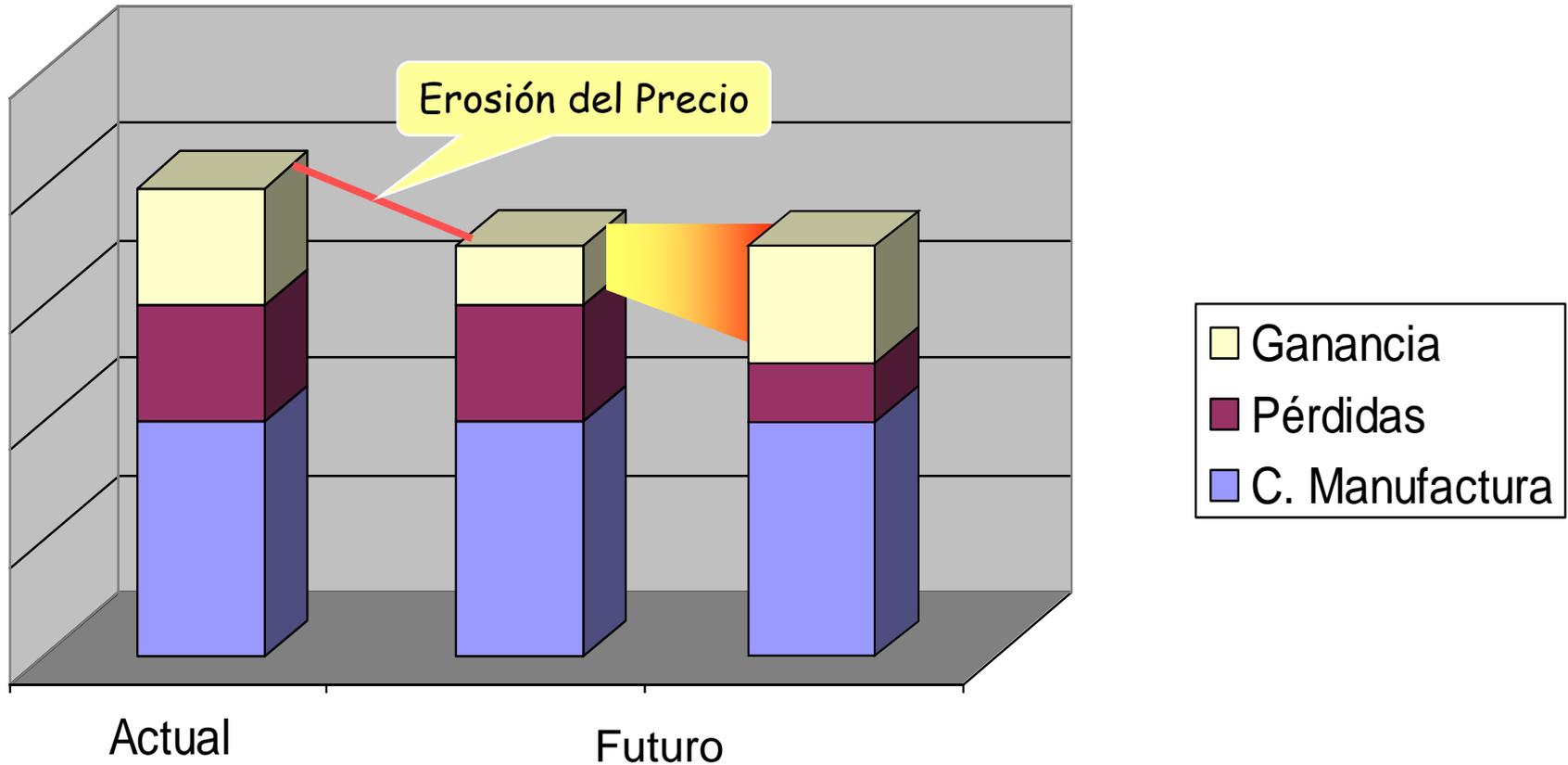
SISTEMA CONTROL DE PERDIDAS OPERACIONALES CODELCO NORTE

**LEONEL MUNDACA P
JEFE DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACION**



EROSION DEL PRECIO

PRECIO VENTA COMODITIES



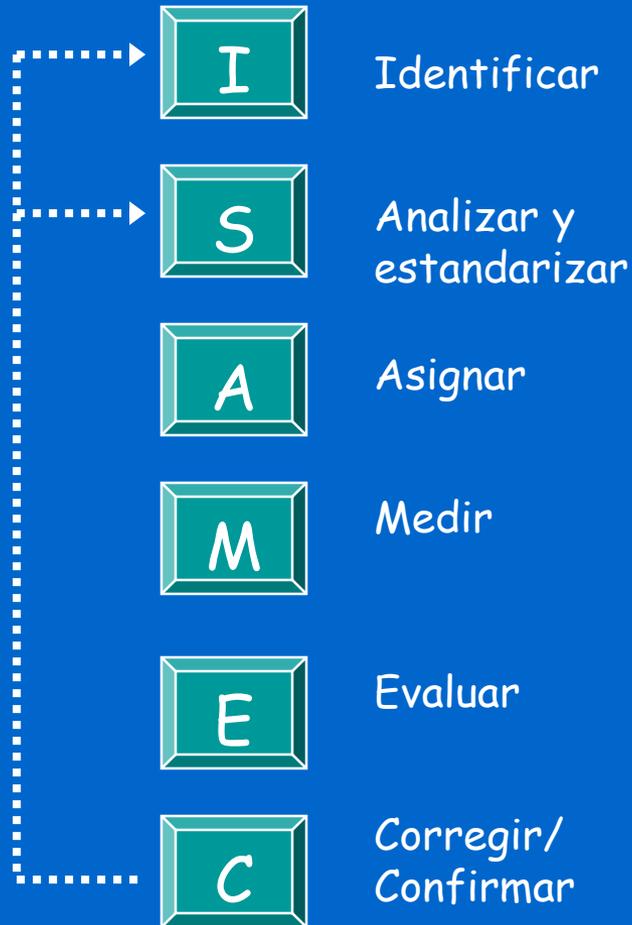
• DESCRIPCIÓN:

- El proyecto consiste en un **Sistema de Gestión Operacional Gerencia de Operaciones** desarrollado sobre la plataforma de integración de información de procesos **PI System**
- El sistema tiene como objetivo apoyar en su gestión al **Gerente de Operaciones y a su Equipo**, integrando información residente en distintos sistemas, agregandola y presentandola de acuerdo a las necesidades de la Gerencia de Operaciones.
- El sistema integra información residente en PI y en otras aplicaciones:
 - Mina Chuquicamata. Sistema Dispatch
 - Chancado
 - Concentradora, Planta de Molibdeno y Planta de Filtros
 - Control Metalúrgico Concentradora
 - Fundición y Plantas de Acido
 - Refinerías. SIIR
 - Mina Sur Oxidos
 - Gestión Ambiental
 - Laboratorio Central
 - Suministros

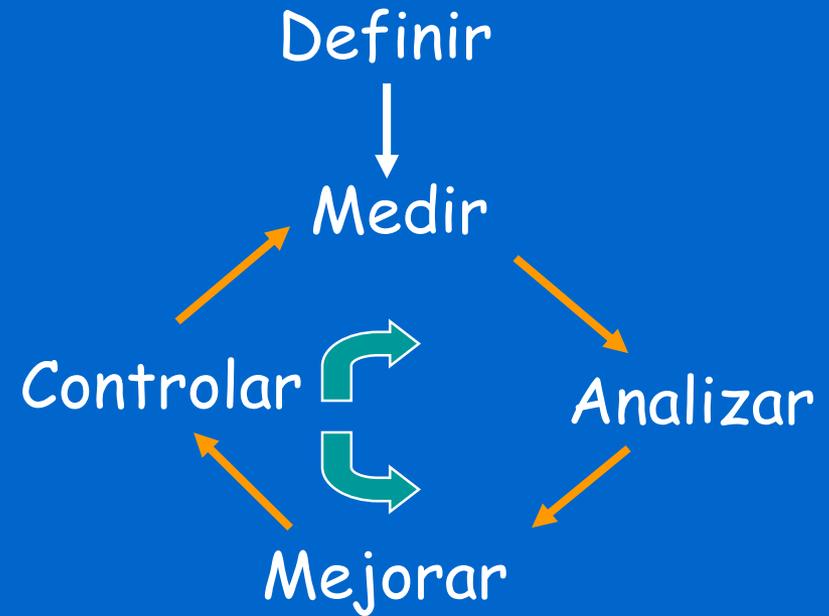


MODELOS DE CONTROL

ISAMEC



6sigma



PROYECTO

SISTEMA IDENTIFICACION PÉRDIDAS OPERACIONALES

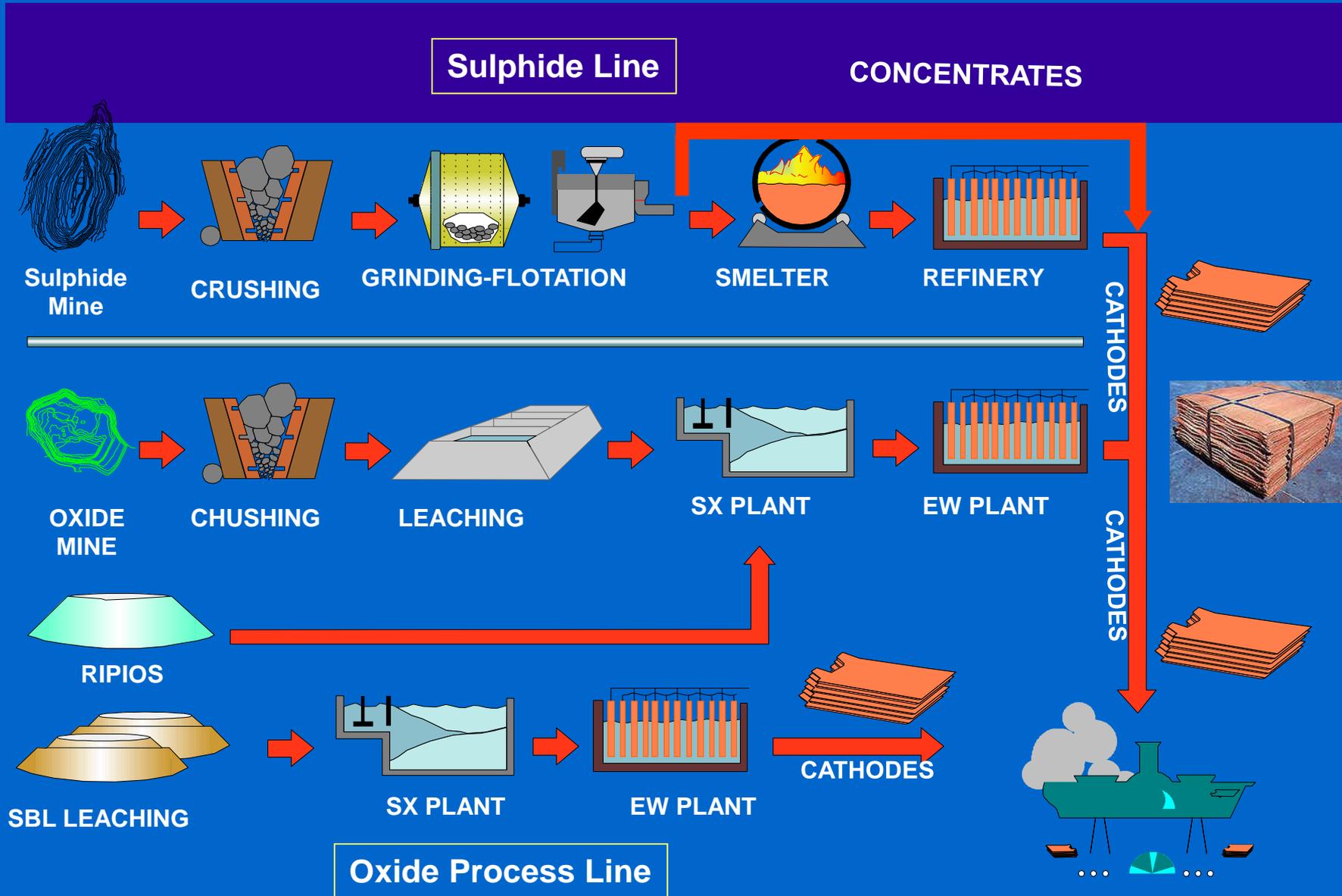
OBJETIVO

- ✓ **Cuantificar** las *Pérdidas Operacionales* para cada una de las áreas de la División.

ALCANCES

- ✓ **Identificar claramente las fuentes** de información para las pérdidas operacionales.
- ✓ Modelar el sistema de información de manera que **permita a los usuarios** de cada una de las áreas acceder a su reporte de pérdidas.
- ✓ Servir de base para la toma de acciones correctivas, y para las decisiones en planes y proyectos futuros.

METALLURGICAL COMPLEX CHAIN SUPPLY INTEGRATION



ARQUITECTURA

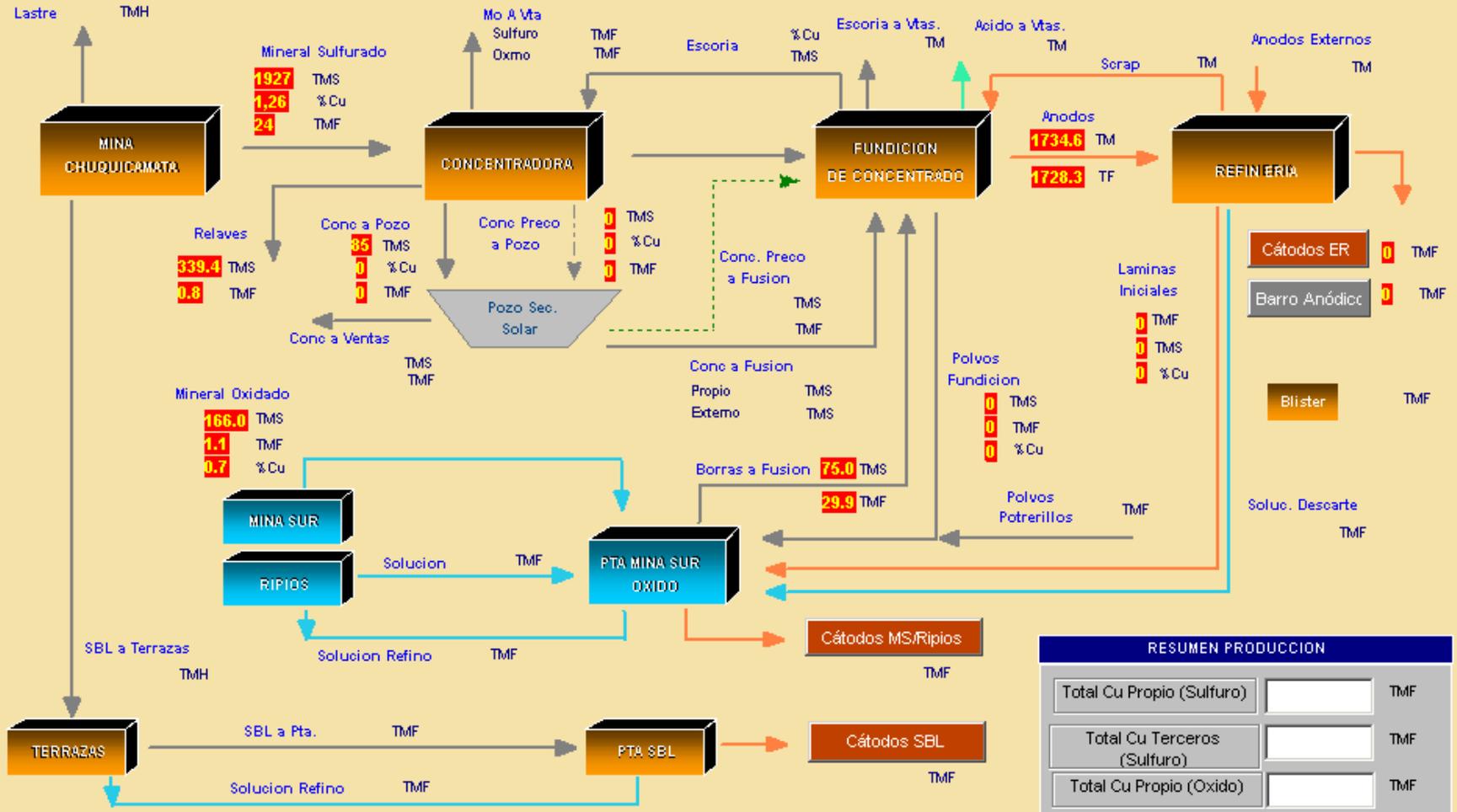


ARQUITECTURA
MINCON

File Edit View Insert Tools Draw Arrange Window Help

86%

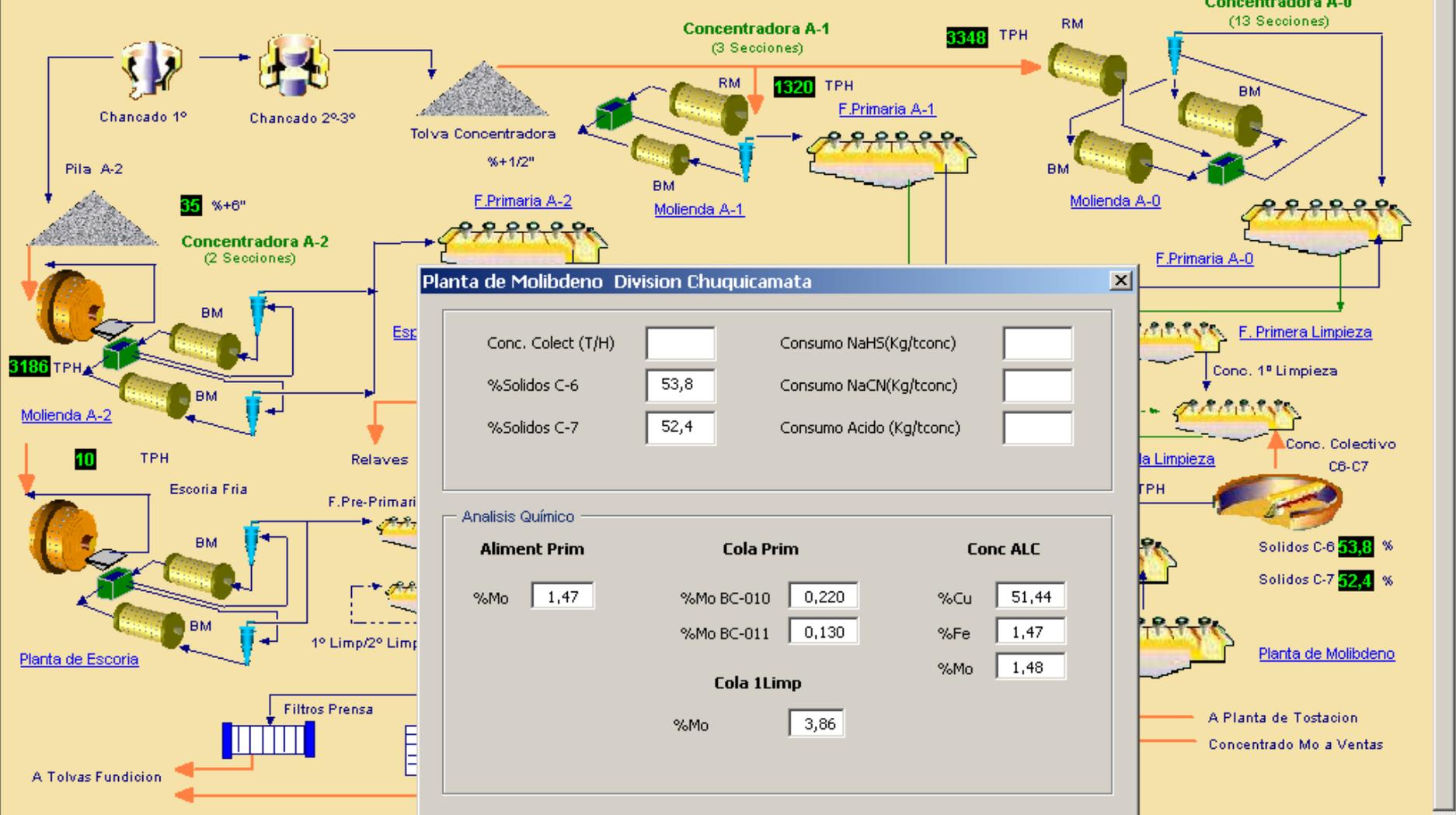
DIAGRAMA DE FLUJO DIVISIONAL



| RESUMEN PRODUCCION | | |
|-----------------------------|----------------------|-----|
| Total Cu Propio (Sulfuro) | <input type="text"/> | TMF |
| Total Cu Terceros (Sulfuro) | <input type="text"/> | TMF |
| Total Cu Propio (Oxido) | <input type="text"/> | TMF |
| Total Cu Division | <input type="text"/> | TMF |

Balance Cu Balance As Cobre 3ros Cartera Diag Linea Sulfuros Diag Linea Oxidos Control Programas

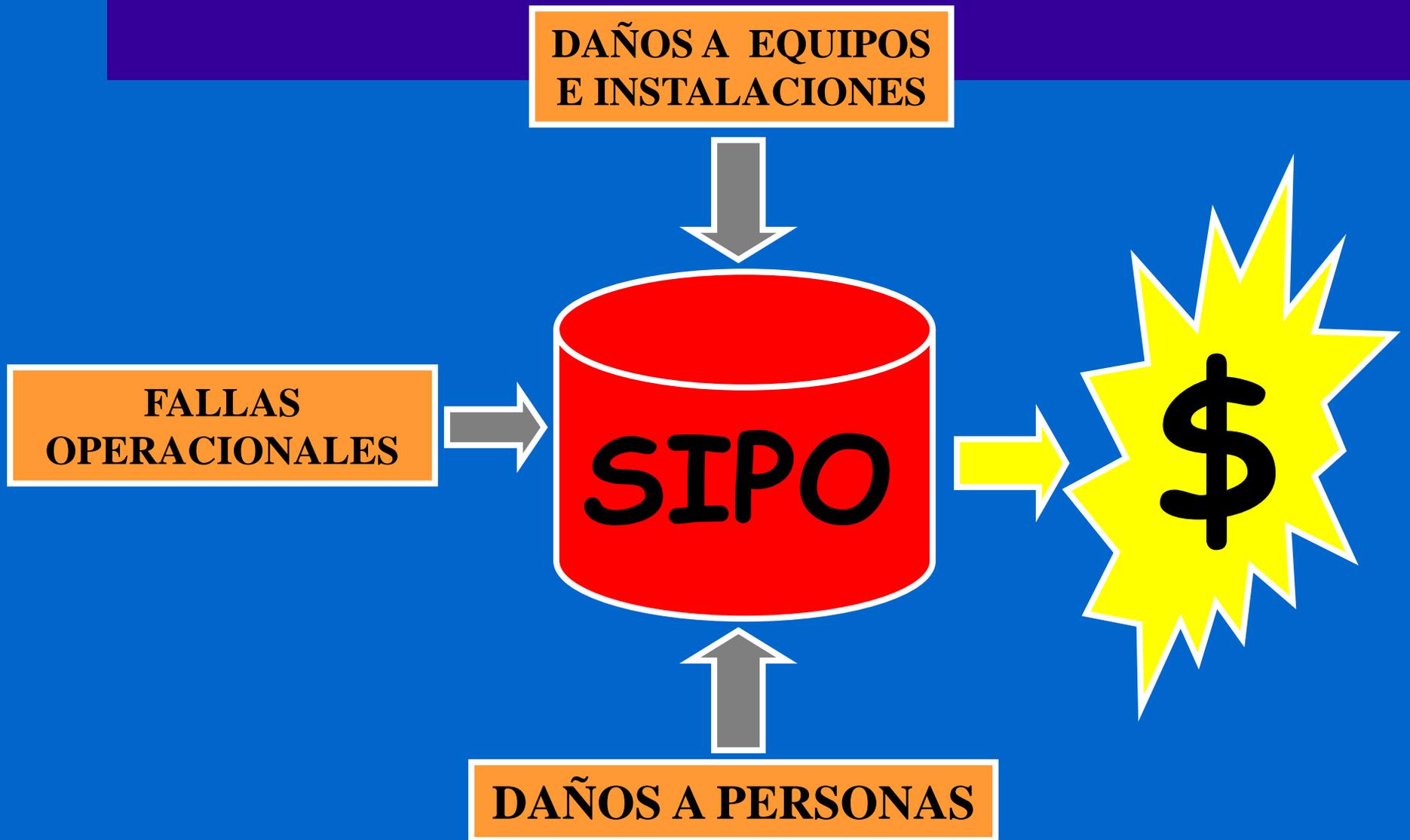
DIAGNOSTICO DE CONCENTRADORA



| Conc. Colect (T/H) | | Consumo NaHS(Kg/tconc) | |
|--------------------|------|--------------------------|--|
| | | | |
| %Solidos C-6 | 53,8 | Consumo NaCN(Kg/tconc) | |
| %Solidos C-7 | 52,4 | Consumo Acido (Kg/tconc) | |

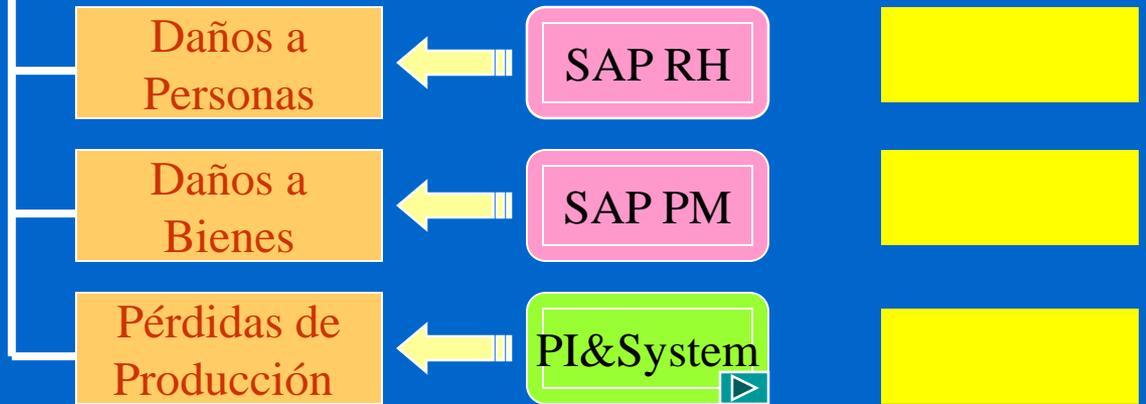
| Analisis Químico | | |
|--|--|---|
| Aliment Prim | Cola Prim | Conc ALC |
| %Mo 1,47 | %Mo BC-010 0,220 | %Cu 51,44 |
| | %Mo BC-011 0,130 | %Fe 1,47 |
| | | %Mo 1,48 |
| | Cola 1Limp | |
| | %Mo 3,86 | |

ENFOQUE





Reportadas Sep/01
(kUS\$)



PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN



PÉRDIDAS POTENCIALES DE PRODUCCIÓN

| Planta | Sección | Equipos | Desde hh:mm | Hasta hh:mm | OPER Hrs | Progra mada | Causas | Observación | Pérdida TMH |
|--------|---------|---------|----------------|----------------|-------------|----------------|--------|-------------|----------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Información que se obtiene en forma automática a través del PI System.

Para cada detención que registre el PI System, el operador ingresa la causa y una observación.

Causas:

Mecánicas

Operación

Eléctricas

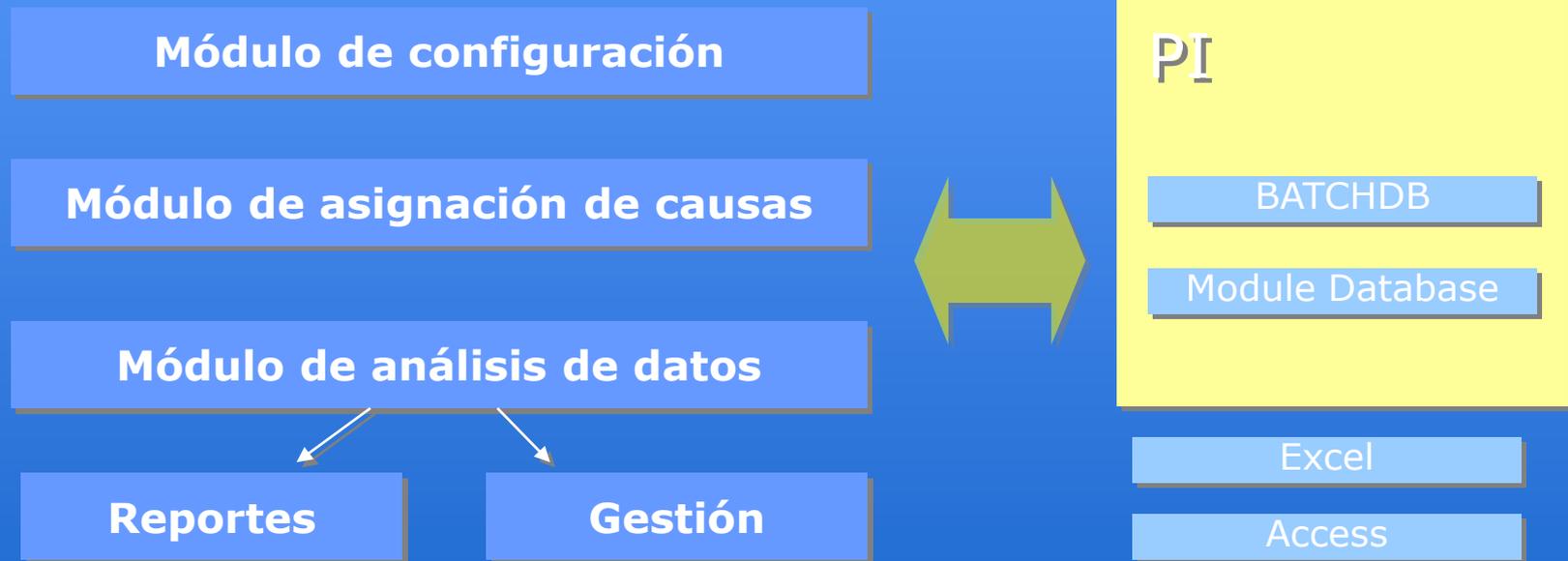
Energía

Agua

Falta mineral

Cálculo interno del programa, el cual asocia una pérdida de producción a la detención de los equipos.





- **Interfaz capturando detenciones**
- **Estructuras y parámetros configurados**



- Concentradora
- Chancado
- Mina
- Fundición
- Refinería
- Óxidos

- **Aplicaciones y arquitectura desarrolladas**



- Asignador de Causas
- Creador de Reportes
- Asignador de Factor de Costo

- **Informes genéricos implementados**



- Reportes Diarios
- Reportes por área
- Reporte por Causas
- Reporte Consolidado

Módulo de configuración

Permite adaptar el sistema a los cambios en el tiempo, configurando los parámetros y los componentes

Consultar/Modificar/Crear



Usuarios

Areas

Equipos

Causas

Veamos una demostración ...

File Edit View Insert Tools Draw Arrange Window Help

90%

PLANTA A-0 PLANTA A-1 PLANTA A-2 DTR

Molienda A-0

| | |
|--|---|
| Mineral Proces.(TMH): | 0 |
| Agua(M3/TMH): | 0 |
| Medios de Molda.(Tac/TMH): | 0 |
| Energía Cons. (KW ^o H/TMH): | 0 |

Molienda A-1

| | |
|--|---|
| Mineral Proces.(TMH): | 0 |
| Agua(M3/TMH): | 0 |
| Medios de Molda.(Tac/TMH): | 0 |
| Energía Cons. (KW ^o H/TMH): | 0 |

Molienda A-2

| | |
|--|---|
| Mineral Proces.(TMH): | 0 |
| Agua(M3/TMH): | 0 |
| Medios de Molda.(Tac/TMH): | 0 |
| Energía Cons. (KW ^o H/TMH): | 0 |

Total Concentradoras

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Tratamiento Total (TMS): | 0 | Conc. Colectivo (TMS): | 0 |
| Agua(M3/TMH): | 0 | | |
| Medios de Molda.(Tac/TMH): | 0 | | |
| Energía Cons. (KW ^o H/TMH): | 0 | | |

Flotacion A-0

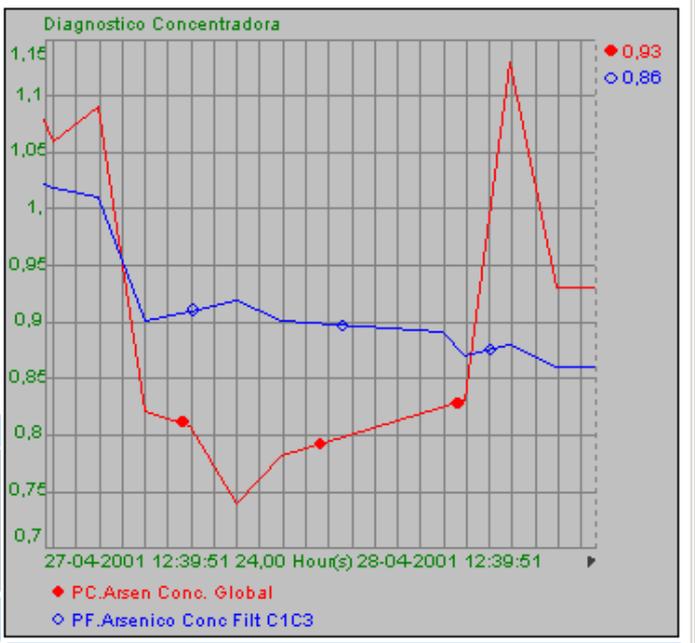
| | |
|-----------------------------|---|
| Consumo Colector (Gr/TMH): | 0 |
| Consumo Espumante (Gr/TMH): | 0 |
| Consumo Cal (Gr/TMH): | 0 |
| Alim. Prim. Cola Prim. | |
| %Cu:0 %Cu: 0 | |
| %Fe:0 | |
| %As:0 | |

Concentradora - Division Chuquicamata

Abril 2001 Abril 2001

| Lun | Mar | Mié | Jue | Vie | Sáb | Dom |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Cancelar



Planta de Molibdeno

| | |
|--------------------------------------|---|
| Alim. Planta (T): | 0 |
| NaHS (L/T): | 0 |
| Acido (Kg/T): | 0 |
| NaCN (Kg/T): | 0 |
| Alim. Prim. Cola 1 ^a Limp | |
| %Mo: 0 %Mo: 0 | |
| Prod. Mo Sulf (T): | 0 |
| Prod. Mo Ox (T): | 0 |

Espesadores de Colas

| | |
|--------------------------|---|
| Floculante (L/T): | 0 |
| Planta Precio N°2 | |
| Transferido (TMS): | 0 |
| % Cu: | 0 |

Planta Tratamiento de Escoria

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|
| Flujo(T) | Energ.(KW ^o H/T) | Agua(M3/T) |
| 0 | 0 | 0 |
| Medios de Molienda(Tac/Ton): 0 | | |
| Alimentacion | Conc. Final | Cola Final |
| %Cu: 0 | %Cu: 0 | %Cu: 0 |
| %Fe: 0 | %Fe: 0 | %Fe: 0 |
| %Mo: 0 | %Mo: 0 | %Mo: 0 |

Planta de Filtros

| | |
|------------------------|-------|
| Conc. Filt (Ton): | 0 |
| Conc. Env. Pozo (Ton): | 0 |
| Conc. Filtrado | |
| %Cu: 0 | %S: 0 |
| %Fe: 0 | |
| %As: 0 | |

Seleccionar Gráfico: Intervalo Gráfico:

Intervalo Gráfico: []

File Edit View Insert Tools Draw Arrange Window Help

90%

Fecha: DTR

DESDE: 04/04/2001 5:00:00
 HASTA: 05/04/2001 5:00:01
 INTERVALO: Día

| Chancador E4 Nº1 | | Chancador E4 Nº2 | | Chancador F3 | |
|------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
| MINERAL (TON) | 64248 | MINERAL (TON) | 18045 | MINERAL (TON) | 89072 |
| UTILIZACIÓN (%) | 84,5 | UTILIZACIÓN (%) | 39,2 | UTILIZACIÓN (%) | 99,8 |
| OPER. (HRS) | 20,3 | OPER. (HRS) | 9,4 | OPER. (HRS) | 24,0 |

Procesado Planta CH 1º 171366 TON Utilización CH 1º 74,5 % Cons. Especif Energía 0,09 KW*HIT

| Chancador S-1 | | Chancador S-2 | | Chancador S-3 | | Chancador S-4 | | Chancador S-5 | |
|---------------|------|---------------|------|---------------|-------|---------------|------|---------------|------|
| UTILIZ. (%) | 86,2 | UTILIZ. (%) | 99,5 | UTILIZ. (%) | 100,0 | UTILIZ. (%) | 99,8 | UTILIZ. (%) | 99,6 |
| OPER. (HRS) | 20,7 | OPER. (HRS) | 23,9 | OPER. (HRS) | 24,0 | OPER. (HRS) | 23,9 | OPER. (HRS) | 23,9 |

| Chancador T-1 | Chancador T-2 | Chancador T-3 | Chancador T-4 | Chancador T-5 | Chancador T-6 | Chancador T-7 | Chancador T-8 | Chancador T-9 | Chancador T-10 |
|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| UTILIZ. (%) 98,0 | UTILIZ. (%) 98,0 | UTILIZ. (%) 99,8 | UTILIZ. (%) 100,0 | UTILIZ. (%) 99,3 | UTILIZ. (%) 99,2 | UTILIZ. (%) 99,2 | UTILIZ. (%) 99,2 | UTILIZ. (%) 99,7 | UTILIZ. (%) 99,6 |
| OPER. (HRS) 23,5 | OPER. (HRS) 23,5 | OPER. (HRS) 23,9 | OPER. (HRS) 24,0 | OPER. (HRS) 23,8 | OPER. (HRS) 23,8 | OPER. (HRS) 23,8 | OPER. (HRS) 23,8 | OPER. (HRS) 23,9 | OPER. (HRS) 23,9 |
| AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 | AG. (%+1Z) 0 |

Procesado Planta CH 2º-3º 119331 TON Utilización CH 2º-3º 98,5 % Cons. Especif Energía 0,56 KW*HIT

| Tolva Grueso | | Tolva Concentradora | |
|--------------------------|-------|---------------------|------|
| INVENTARIO (TON) | 0 | INVENTARIO (TON) | 0 |
| NIVEL (%) | 47,8 | NIVEL (%) | 75,6 |
| Pila A-2 | | Pila Auxiliar | |
| INVENTARIO (TON) | 0 | INVENTARIO (TON) | 0 |
| NIVEL (%) | 72,5 | | |
| SACADO A SAG 16/17 (TON) | 36748 | | |
| Pila Mina | | | |
| INVENTARIO (TON) | 0 | | |
| NIVEL (%) | 0,0 | | |
| SACADO A CH-F3 (TON) | 14512 | | |

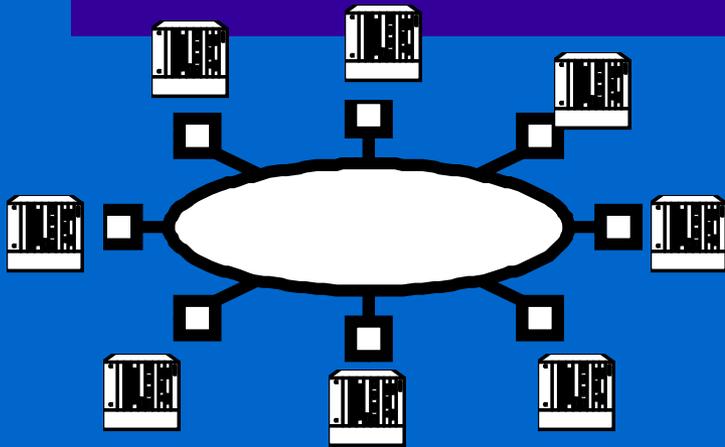
Diagnostico Chancado

28-04-2001 4:46:55 8,00 Hour(s) 28-04-2001 12:46:55

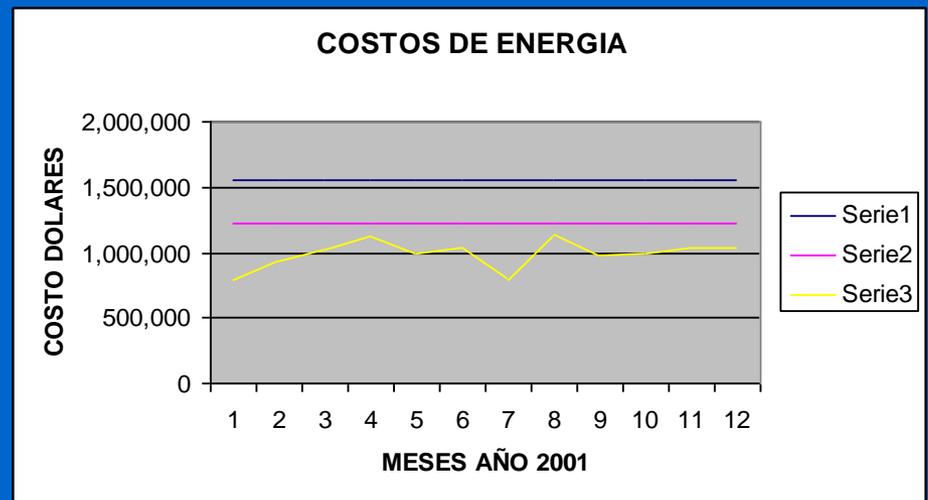
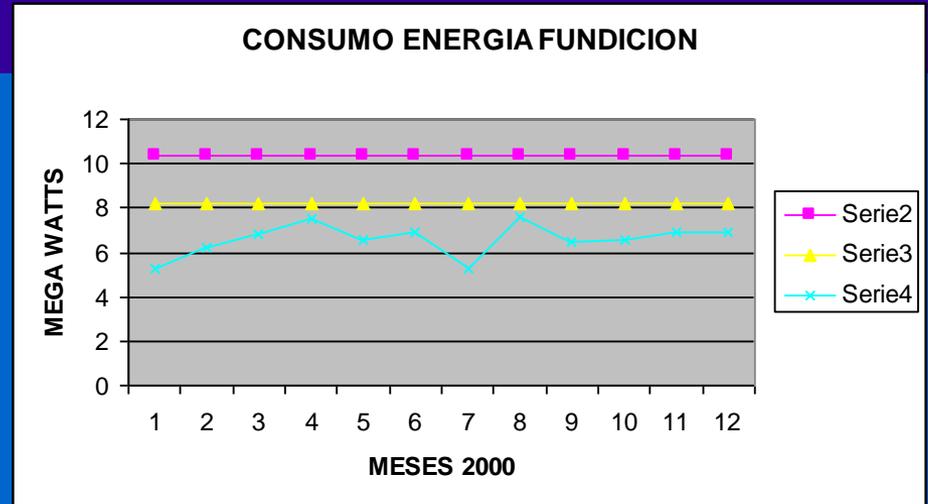
◆ 1894, ◆ 4469,2

◆ FLUJO MINERAL C-144 ◇ FLUJO MINERAL C-136C

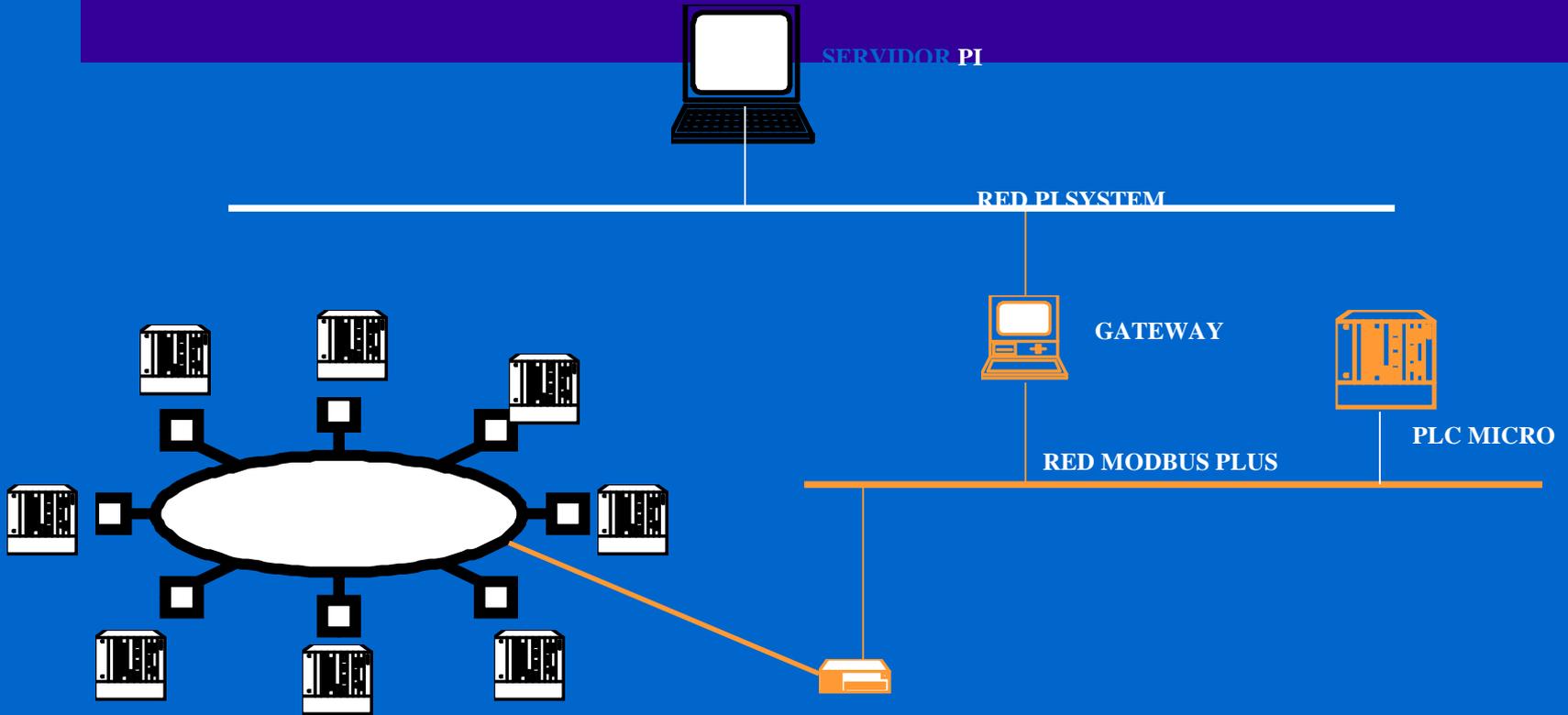
CONTROL ENERGETICO FUNDICION DE CONCENTRADO



Unidades de Medición MW



CONTROL ENERGETICO FUNDICION DE CONCENTRADO



INVERSION ORIGINAL : US\$ 95.000

INVERSION FINAL : US\$ 12.000

BENEFICIOS : US\$ 750.000/ AÑO

VAN 10 AÑOS : US\$ 8.000.000

IVAN : 80

Business Centric Industrial Processing

How to validate the data for business decisions?

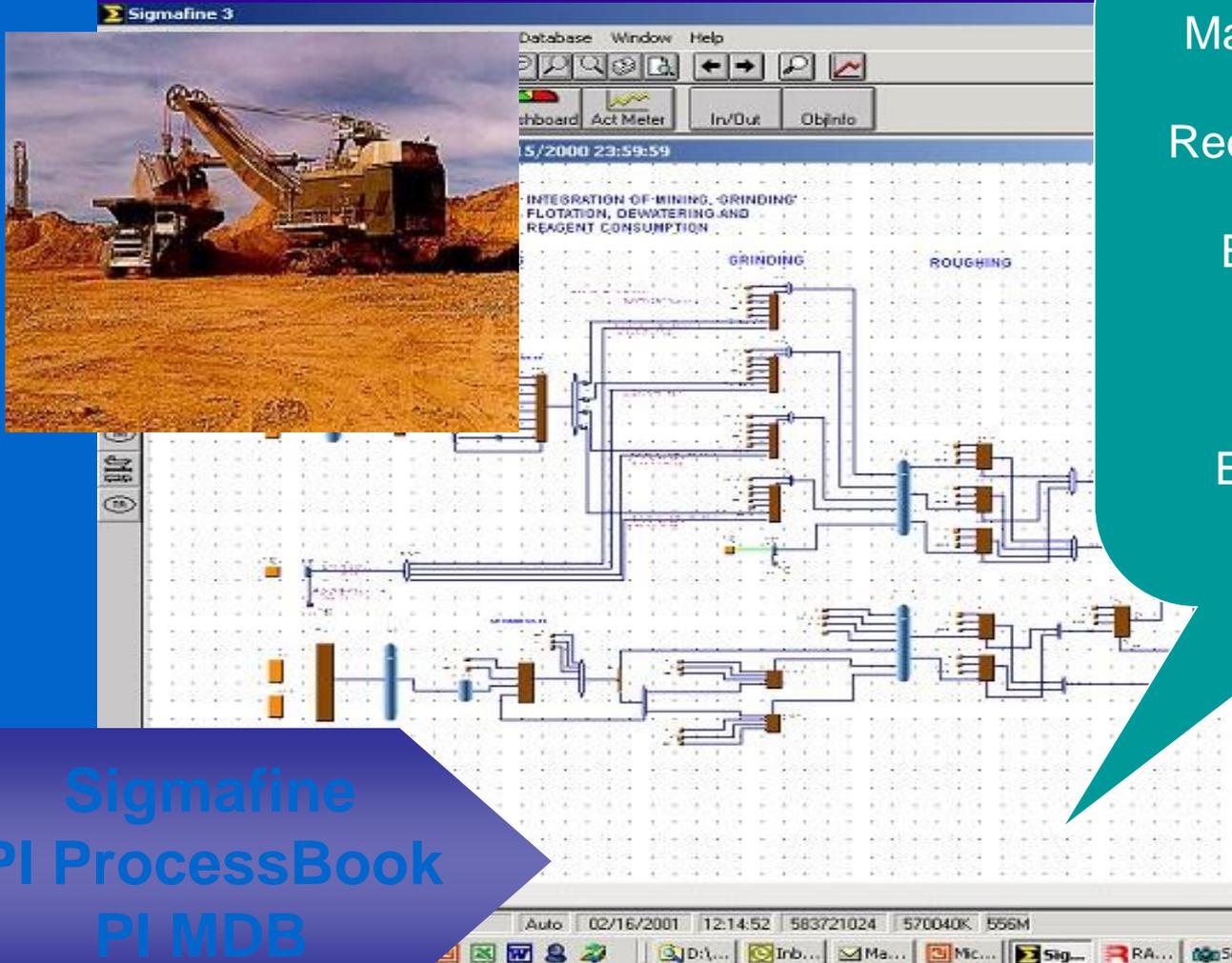


Concentrator Data Unification

Operational
Management System

Reduce Variable Costs
Reagents
Ball Consumption
Water
Energy

Equipment Events
(Downtimes)



Sigmafine
PI ProcessBook
PI MDB



Modelo SigmaFine



Sigmafine 3 - [01/01/2003 00:00:00 GRACS 01/06/2003 23:59:59]

File Edit Arrange Options Accounting Tools Database Window Help

Concentradora

Fundición

Refinería

Oxidos

SBL

13390:2680 Layer1 Auto 03/31/2003 15:48:18 235233216 229719K 224M

Inicio [Taskbar icons] 15:48

Area Concentradoras



Σ Sigmafine 3 - [01/01/2003 00:00:00 GRACS 01/06/2003 23:59:59]

File Edit Arrange Options Accounting Tools Database Window Help

Concentradoras
A0,A1,A2

Planta Moly

Planta Filtros

Planta PRECO

Planta Tratamiento Escoria

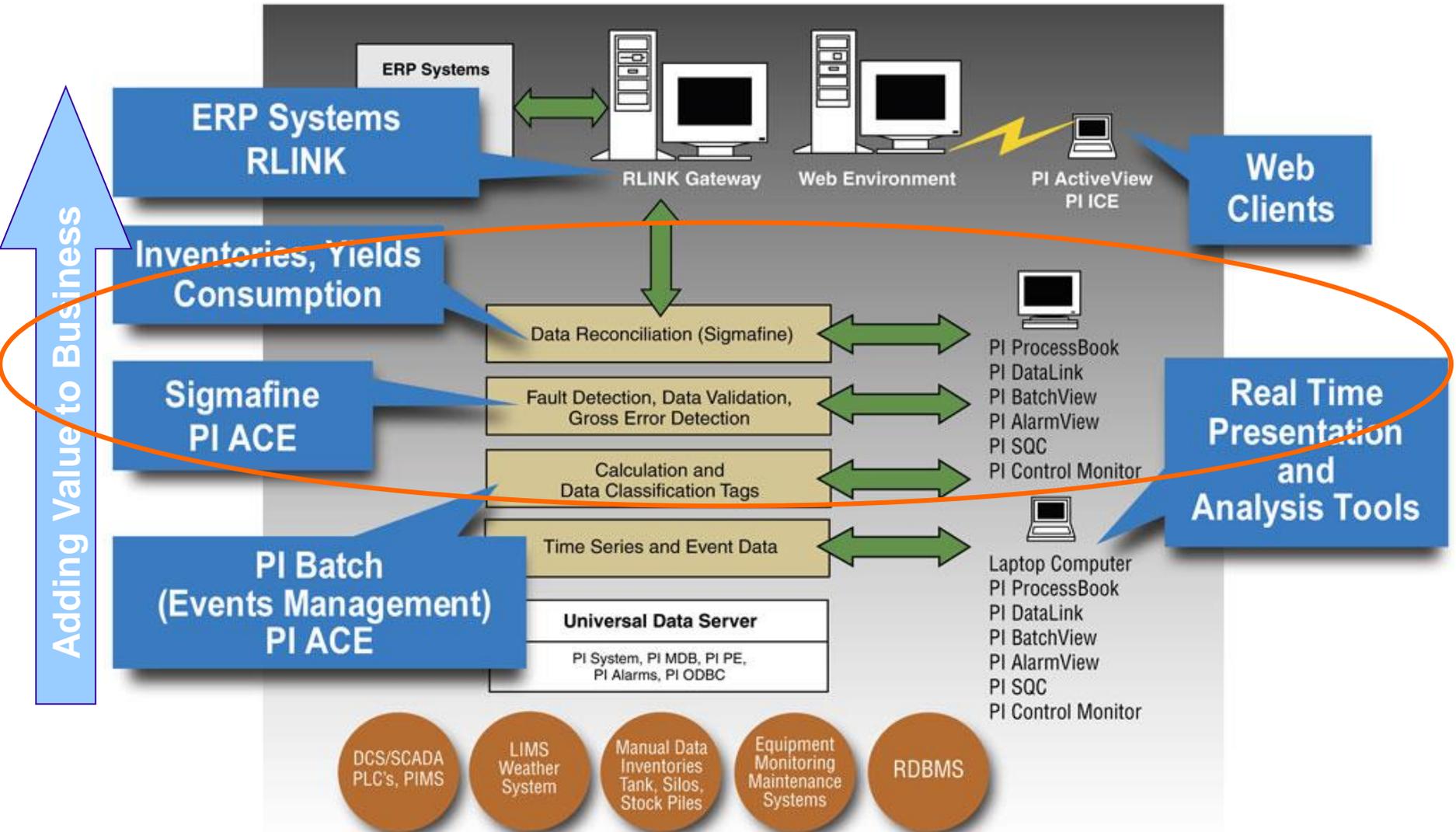
Planta Tostación

4790:4090 Mod Layer1 Auto 03/31/2003 17:53:34 205951936 201124K 196M

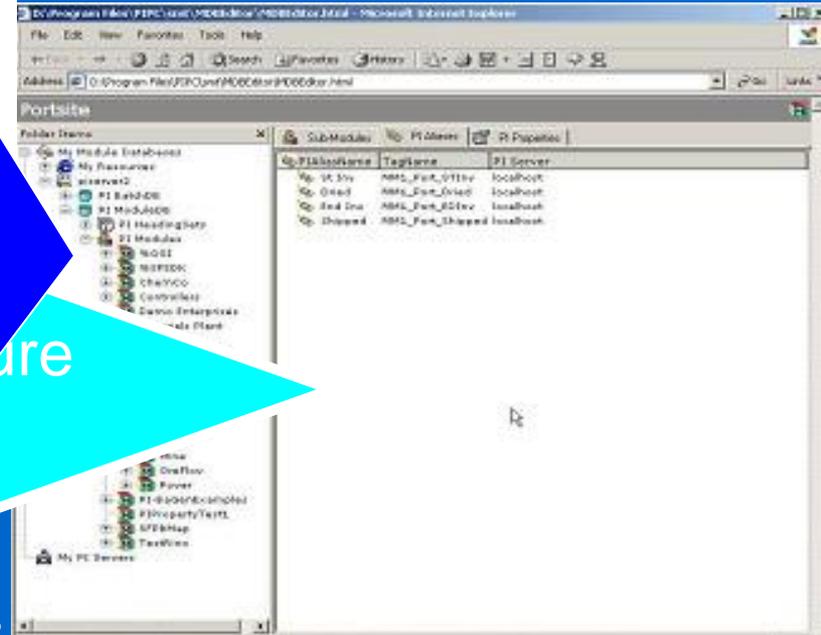
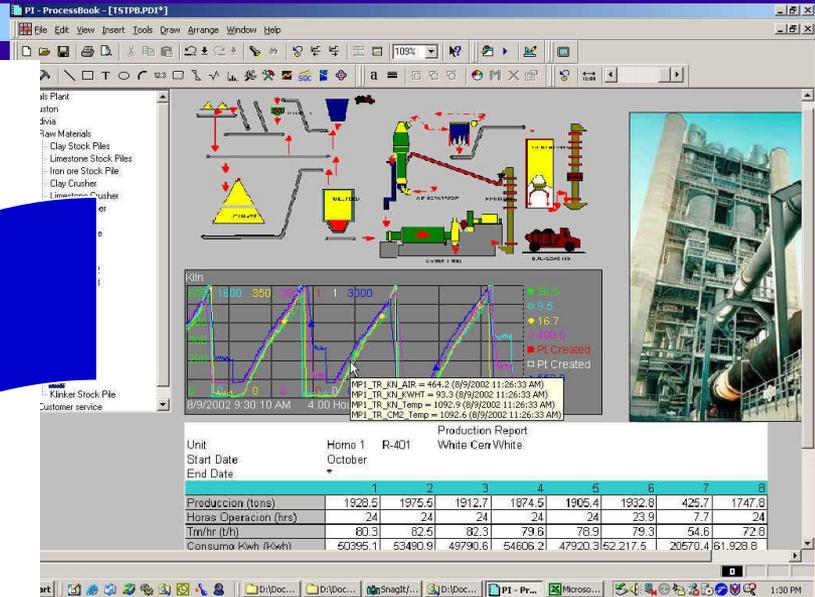
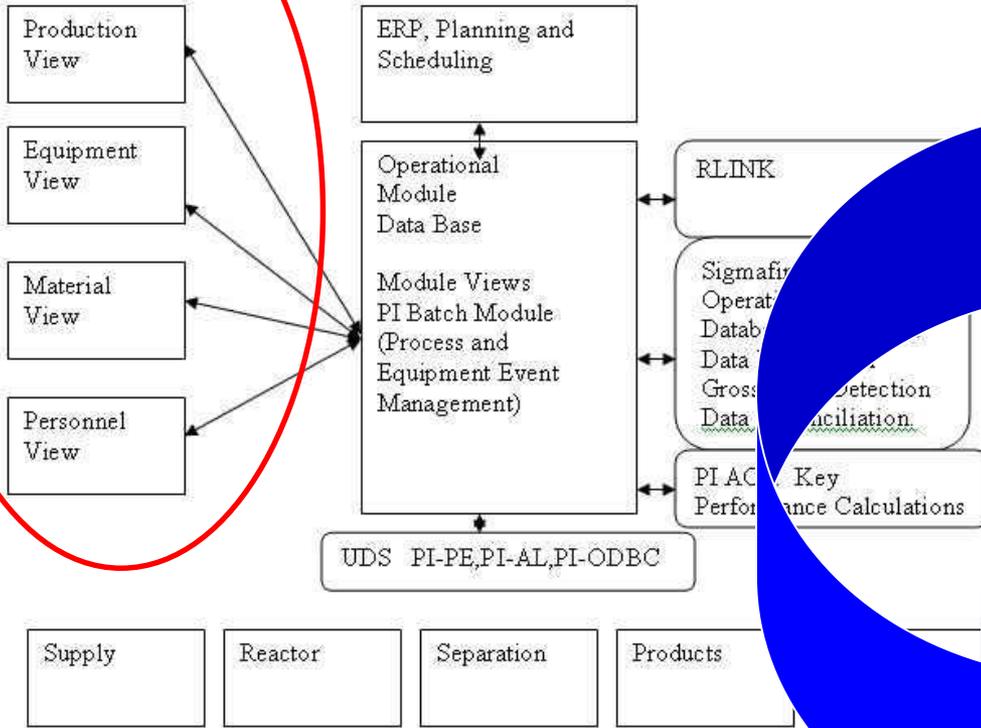
Inicio [Icons] 17:53

Transforming data into Actions

OSIsoft



Multidimensional use of Information by Users and Applications



Information Management Infrastructure
for Enterprise Asset Optimization

