

infrastructure  
**traceability**  
productivity

Software Solutions for Real-Time Success™



## Gestión inteligente de la información en el Ciclo Integral del Agua: Cómo aprovechar los datos para una utilización eficiente de los recursos



III JORNADAS TÉCNICAS  
DE TELECONTROL  
DEL CICLO INTEGRAL  
DEL AGUA

Fernando Sevillano  
[fernando.sevillano@wonderware.es](mailto:fernando.sevillano@wonderware.es)  
Area Manager Zona Centro/Sur

Granada, 7 de abril de 2011

## Contenidos

1. Retrospectiva y objetivos.
2. Integración y consolidación de datos.
3. Conceptos de Business Intelligence y Real Time Business Intelligence.
4. Elementos clave en un proyecto RTBI.
5. Principales aplicaciones en el Ciclo Integral del Agua. Resultados de encuesta.
6. Aportación tecnológica de Wonderware.
7. Conclusiones.

Plataformas  
estándares  
para la  
integración  
de sistemas

- **2008**
- Plataforma de integración de sistemas con funcionalidades SCADA...
- Arquitecturas distribuidas...

Sistemas estándar  
de visualización,  
control y gestión  
de la información  
de instalaciones  
distribuidas en el  
sector aguas

- **2006**
- Software estándar, escalable, abierto, flexible...
- Adecuación a entornos distribuidos...

Gestión inteligente de la información en el Ciclo Integral del Agua: Cómo aprovechar los datos para una utilización eficiente de los recursos

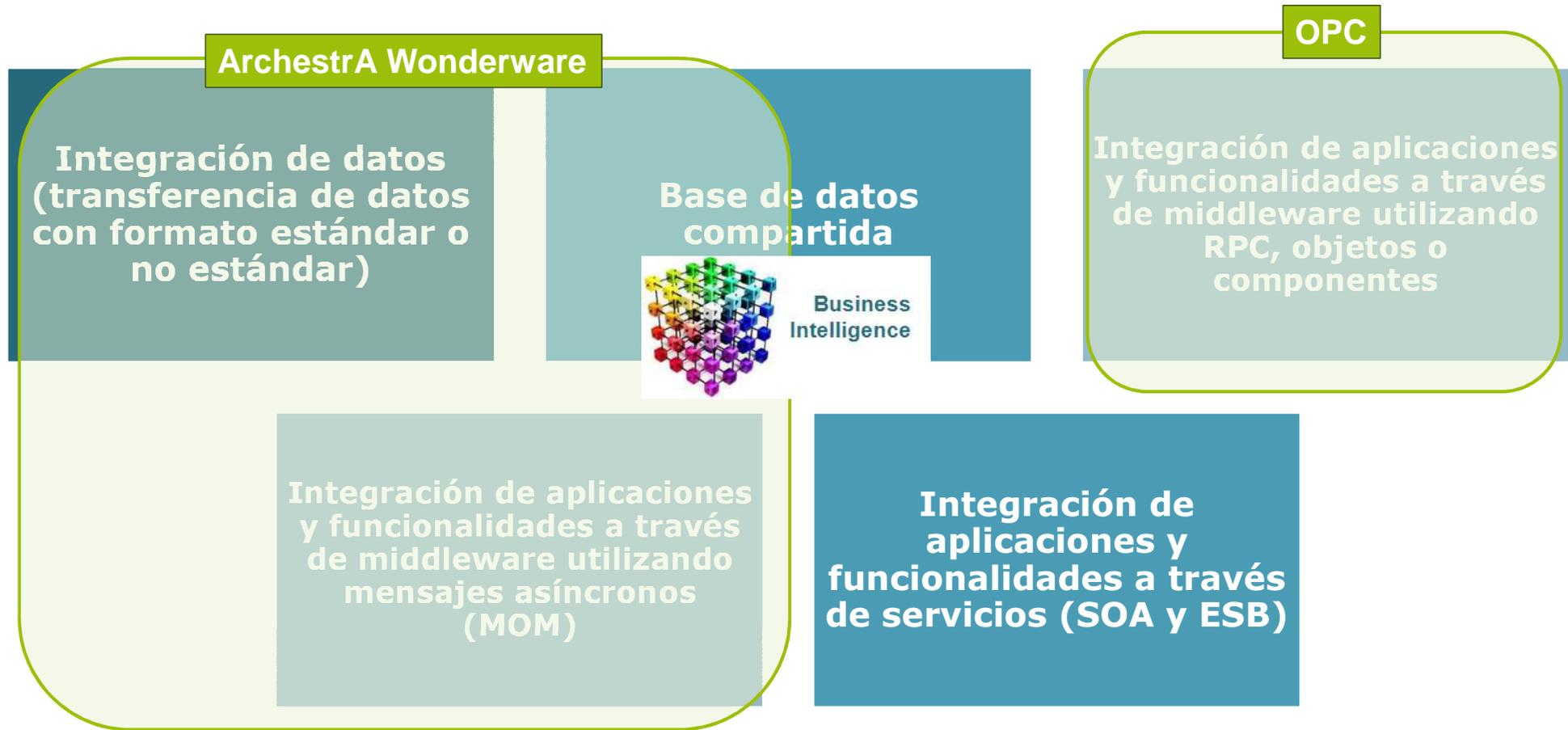
- **2011**
- ¿Cómo integrar datos de diferentes sistemas?
- ¿Qué metodologías y soluciones existen en el mercado?
- ¿Cómo se pueden aplicar al Ciclo Integral del Agua?



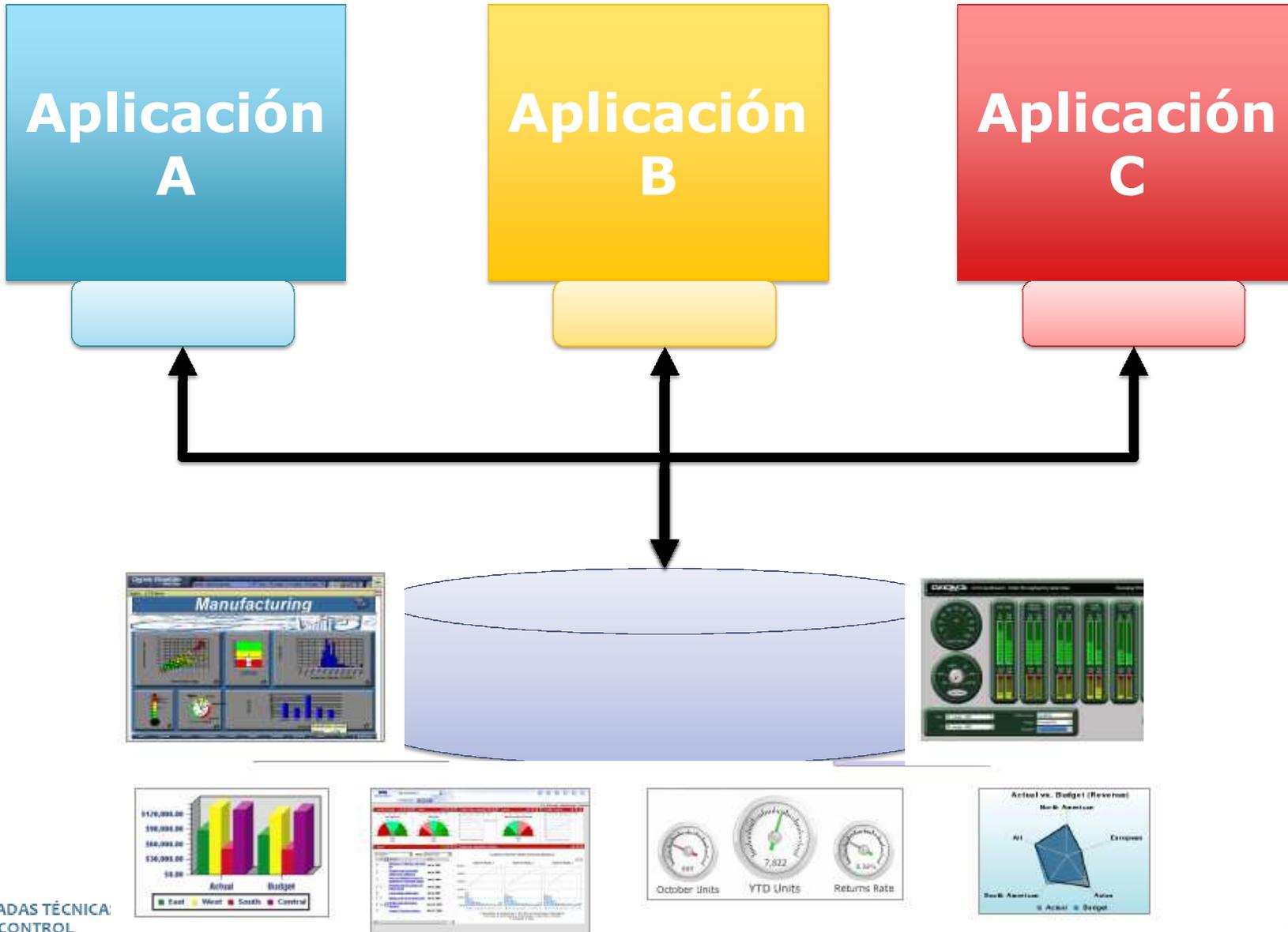
- Gran número de aplicaciones individuales y aisladas (desarrollos a medida, aplicaciones comerciales, soluciones mixtas) que se ejecutan en diferentes servidores, tienen diferentes fuentes de datos y utilizan diferentes formatos de información, distribuidas geográficamente y con diferentes propietarios.
  - En estos entornos sería deseable una **capa de integración** que permitiera un **intercambio de información** fiable entre todas estas aplicaciones heterogéneas y la **compartición de funciones y procesos** entre ellas de una manera completamente **interoperable**.

## 2. Integración y consolidación de datos

- Existen diferentes estilos de integración y diferentes soluciones tecnológicas que los facilitan.



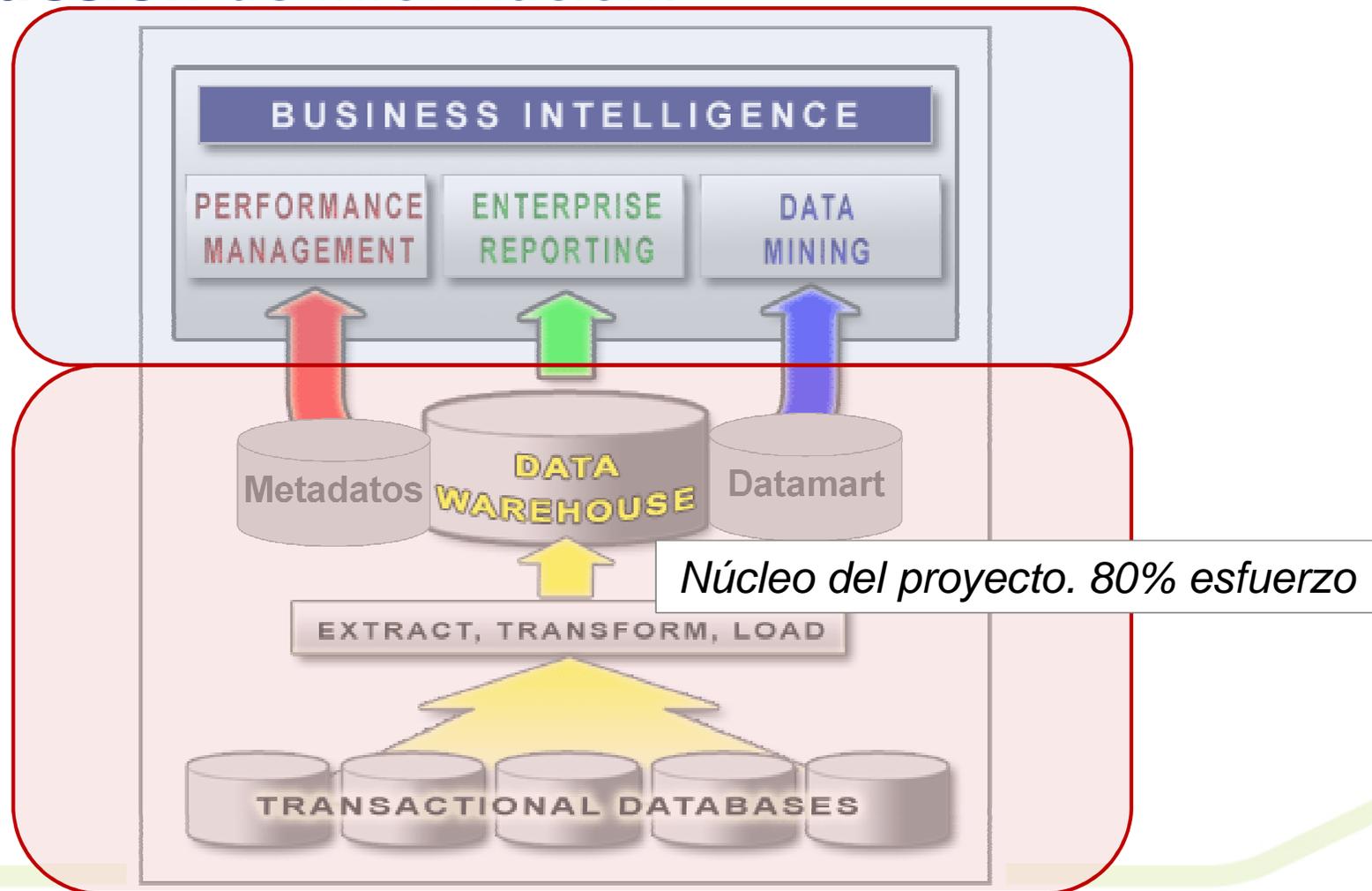
# 2. Integración y consolidación de datos



Business Intelligence (BI) es el conjunto de herramientas, aplicaciones, tecnologías, soluciones y procesos que permiten a diferentes usuarios acceder a información valiosa para la toma de decisiones proveniente de distintas fuentes de datos

# 3. Conceptos de Business Intelligence y Real Time Business Intelligence

- Las soluciones BI se caracterizan por incluir dos actividades principales: **Introducción** y **Extracción** de información.



### 3. Conceptos de Business Intelligence y Real Time Business Intelligence

Las soluciones Real Time Business Intelligence ayudan a tomar decisiones en el ámbito de la gestión en tiempo real y transaccional

**Crear información contextualizada en tiempo real a partir de datos de diferentes fuentes**

**Acceder y personalizar fácilmente dicha información**

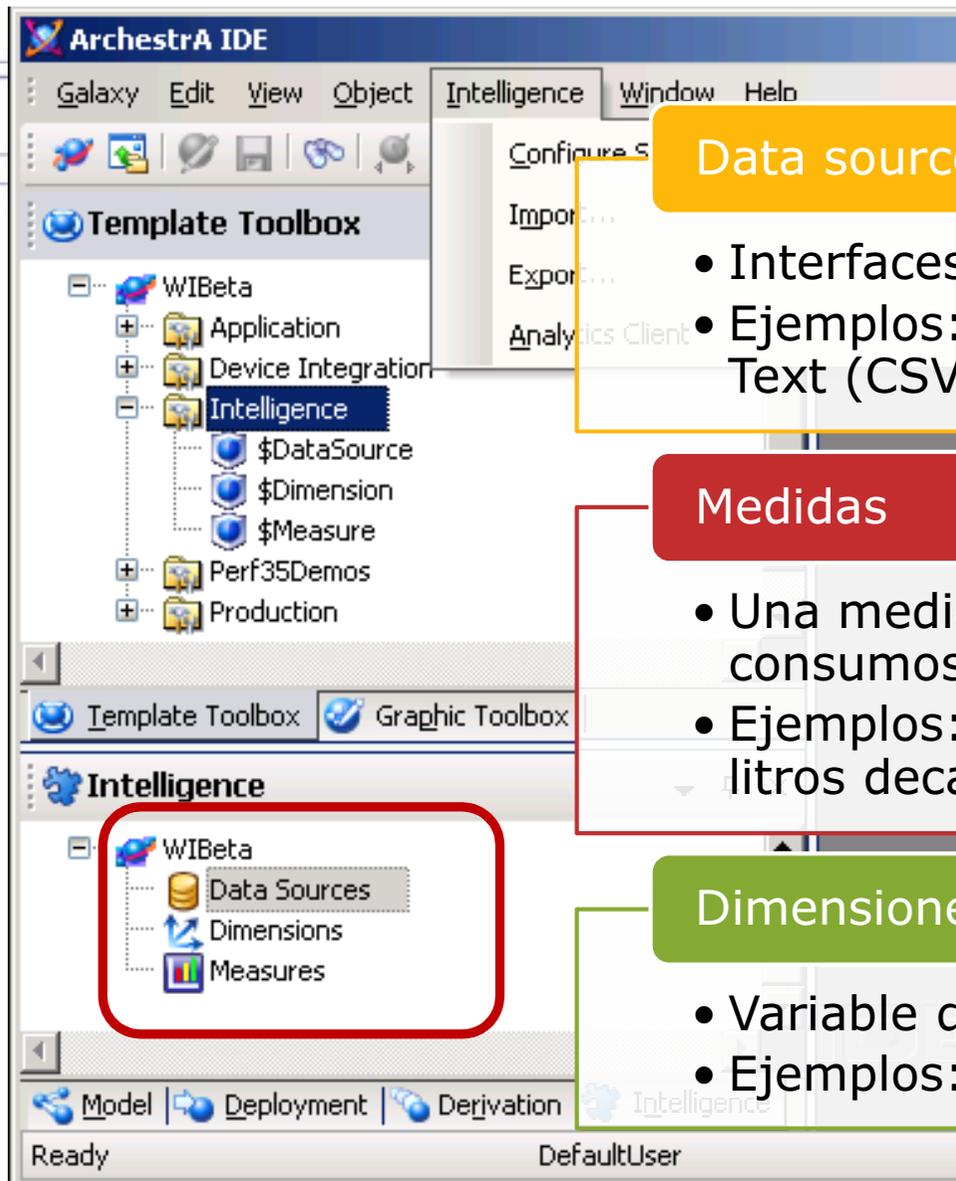
**Desarrollar cuadros de mando sin necesidad de programación**

**Desplegar la solución en modo "site" o "multisite"**

**Combinar información en tiempo real e información transaccional**

**Utilizar un único entorno de desarrollo para gestionar ambos tipos de información**

# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI



## Data sources

- Interfaces con fuentes de datos.
- Ejemplos: Historian, SQL Server, Oracle, Access, Text (CSV), OSIsoft PI Server...

## Medidas

- Una medida es un valor numérico que representa consumos, hechos, transacciones.
- Ejemplos: litros depurados; litros desalados; litros decantados; Kw consumidos...

## Dimensiones

- Variable que permite contextualizar la medida.
- Ejemplos: turno, equipo, tarifa...

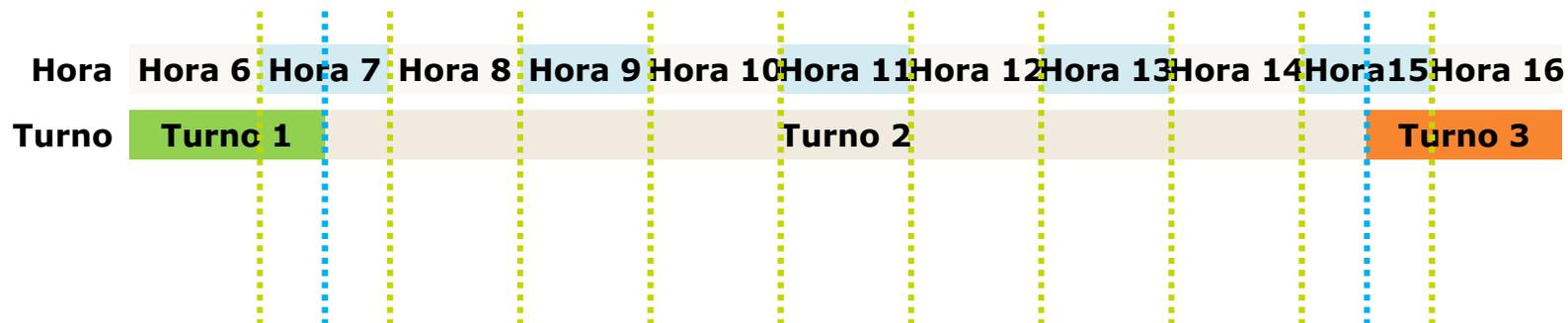
# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI. Aplicación del concepto dimensión



Horas Hora 6 Hora 7 Hora 8 Hora 9 Hora 10 Hora 11 Hora 12 Hora 13 Hora 14 Hora 15 Hora 16

Depuradora ID	Inicio	Fin	Turno	Equipo	Tarifa	m <sup>3</sup> depurados
Depuradora 1	6:00 AM	7:00 AM				150
Depuradora 1	7:00 AM	8:00 AM				150
Depuradora 1	8:00 AM	9:00 AM				150
Depuradora 1	9:00 AM	10:00 AM				150
Depuradora 1	10:00 AM	11:00 AM				150
Depuradora 1	11:00 AM	12:00 PM				150
Depuradora 1	12:00 PM	1:00 PM				150
Depuradora 1	1:00 PM	2:00 PM				150
Depuradora 1	2:00 PM	3:00 PM				150
Depuradora 1	3:00 PM	4:00 PM				150
Depuradora 1	4:00 PM	5:00 PM				150
Depuradora 1	5:00 PM	6:00 PM				150

# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI. Aplicación del concepto dimensión



Depuradora ID	Inicio	Fin	Turno	Equipo	Tarifa	m <sup>3</sup> depurados
Depuradora 1	6:00 AM	7:00 AM	Turno 1			150
Depuradora 1	7:00 AM	7:30 AM	Turno 1			75
Depuradora 1	7:30 AM	8:00 AM	Turno 2			75
Depuradora 1	8:00 AM	9:00 AM	Turno 2			150
Depuradora 1	9:00 AM	10:00 AM	Turno 2			150
Depuradora 1	10:00 AM	11:00 AM	Turno 2			150
Depuradora 1	11:00 AM	12:00 PM	Turno 2			150
Depuradora 1	12:00 PM	1:00 PM	Turno 2			150
Depuradora 1	1:00 PM	2:00 PM	Turno 2			150
Depuradora 1	2:00 PM	3:00 PM	Turno 2			150
Depuradora 1	3:00 PM	3:30 PM	Turno 2			75
Depuradora 1	3:30 PM	4:00 PM	Turno 3			75
Depuradora 1	4:00 PM	5:00 PM	Turno 3			150
Depuradora 1	5:00 PM	6:00 PM	Turno 3			150

# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI. Aplicación del concepto dimensión



Depuradora ID	Inicio	Fin	Turno	Equipo	Tarifa	m <sup>3</sup> depurados
Depuradora 1	6:00 AM	7:00 AM	Turno 1	Filtro 1		150
Depuradora 1	7:00 AM	7:30 AM	Turno 1	Filtro 1		75
Depuradora 1	7:30 AM	8:00 AM	Turno 2	Filtro 1		75
Depuradora 1	8:00 AM	9:00 AM	Turno 2	Filtro 1		150
Depuradora 1	9:00 AM	9:30 AM	Turno 2	Filtro 1		75
Depuradora 1	9:30 AM	10:00 AM	Turno 2	Filtro 2		75
Depuradora 1	10:00 AM	11:00 AM	Turno 2	Filtro 2		150
Depuradora 1	11:00 AM	12:00 PM	Turno 2	Filtro 2		150
Depuradora 1	12:00 PM	1:00 PM	Turno 2	Filtro 2		150
Depuradora 1	1:00 PM	2:00 PM	Turno 2	Filtro 2		150
Depuradora 1	2:00 PM	3:00 PM	Turno 2	Filtro 2		150
Depuradora 1	3:00 PM	3:30 PM	Turno 2	Filtro 2		75
Depuradora 1	3:30 PM	4:00 PM	Turno 3	Filtro 2		75
Depuradora 1	4:00 PM	5:00 PM	Turno 3	Filtro 2		150
Depuradora 1	5:00 PM	6:00 PM	Turno 3	Filtro 2		150

# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI. Aplicación del concepto dimensión



Depuradora ID	Inicio	Fin	Turno	Equipo	Tarifa	m <sup>3</sup> depurados
Depuradora 1	6:00 AM	7:00 AM	Turno 1	Filtro 1	ValleA	150
Depuradora 1	7:00 AM	7:30 AM	Turno 1	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	7:30 AM	8:00 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	8:00 AM	9:00 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	150
Depuradora 1	9:00 AM	9:30 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	9:30 AM	10:00 AM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	75
Depuradora 1	10:00 AM	11:00 AM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	150
Depuradora 1	11:00 AM	11:30 PM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	75
Depuradora 1	11:30 PM	12:00 PM	Tuno 2	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	12:00 PM	1:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	1:00 PM	2:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	2:00 PM	3:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	3:00 PM	3:30 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	3:30 PM	4:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	4:00 PM	5:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	5:00 PM	6:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	150

# 4. Elementos clave en un proyecto RTBI. Aplicación del concepto dimensión



## ¿m<sup>3</sup> depurados depuradora 1?

**Turno 2**

**Filtro 2**

**Tarifa ValleB**

**300 m<sup>3</sup>**

Depuradora ID	Inicio	Fin	Turno	Equipo	Tarifa	m <sup>3</sup> depurados
Depuradora 1	6:00 AM	7:00 AM	Turno 1	Filtro 1	ValleA	150
Depuradora 1	7:00 AM	7:30 AM	Turno 1	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	7:30 AM	8:00 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	8:00 AM	9:00 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	150
Depuradora 1	9:00 AM	9:30 AM	Turno 2	Filtro 1	ValleA	75
Depuradora 1	9:30 AM	10:00 AM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	75
Depuradora 1	10:00 AM	11:00 AM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	150
Depuradora 1	11:00 AM	11:30 PM	Turno 2	Filtro 2	ValleB	75
Depuradora 1	11:30 PM	12:00 PM	Tuno 2	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	12:00 PM	1:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	1:00 PM	2:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	2:00 PM	3:00 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	3:00 PM	3:30 PM	Turno 2	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	3:30 PM	4:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	75
Depuradora 1	4:00 PM	5:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	150
Depuradora 1	5:00 PM	6:00 PM	Turno 3	Filtro 2	Punta	150

### □ Mi agradecimiento a:

- **Inmaculada González, IGR.**
- **José María Aumente, EMACSA.**
- **Javier Fernández Lorca, ICR.**
- **Alfonso López Escobar y José Manuel Barrera, EMASESA.**
- **Fernando Aparicio, Urbaser.**
- **Guillermo Pallarés y Marco Ares, Wasser.**
- **Antonio Linares, Teresa Narbona Jose María Balseiro, Befesa Abengoa.**
- **Ramón Carlos Valor y Xavier Ybarra, EMASAGRA.**
- **Moisés Martínez, Isolux.**
- **Luis Rodríguez Cazalla, AJEMSA.**
- **Joaquín Bono y Jaime Argüelles, ACT.**
- **Federico Infantes, Elimco Sistemas.**

## □ Estructura de la encuesta (1 de 2):

1

Identifique los procesos asociados al ciclo integral del agua que gestiona (*puede seleccionar más de una opción*)

- a) Captación y transporte de Agua (pluviales, subterráneas, sectorizaciones, canales, acequias, trasvases)
- b) Potabilización: en plantas (ETAP), desalación (IDAM), potabilizadoras
- c) Depuración: en plantas (EDAR)
- d) Vertidos: ríos, mar, inertes, humos
- e) Otros (*especifique*)

2

Identifique la actividad que realiza (*puede seleccionar más de una opción*):

- a) Telemando.
- b) Control centralizado de plantas
- c) Explotación de información
- d) Otros (*especifique*)

3

¿Qué sistemas de información tiene instalados en su planta/infraestructura?

- a) Sistemas SCADA.
- b) Sistemas GIS
- c) Sistemas GMAO (mantenimiento)
- d) Sistemas DSS (soporte a la decisión)
- e) Sistemas ERP
- f) Sistemas de gestión de facturación
- g) Sistemas de eficiencia energética
- h) Otros (*especifique*)

## □ Estructura de la encuesta (2 de 2):

- 4 Especifique por cada sistema de información el motor de base de datos que utiliza para almacenar información. Ejemplo: Oracle, SQL, Access...
- 5 Relacione por cada sistema de información, los datos clave y/o informes tipo que le facilita para llevar a cabo su actividad.
- 6 ¿Si pudiera cruzar datos de los diferentes sistemas de información que utiliza, qué tipo de informes le serían útiles?.
- 7 A partir de las respuestas dadas en las preguntas 5 y 6, defina qué MEDIDAS son indispensables para usted y qué DIMENSIONES deberían estar vinculadas a cada una de las medidas

### □ Principales resultados

1 □ Los fabricantes de soluciones SCADA proporcionan soluciones que permiten **adaptarse a cualquier proceso asociado al ciclo integral del agua**: captación y transporte de agua, potabilización, desalación, depuración, vertidos...

2 □ Las actividades de telemando y control centralizado son las más comunes y se cubren con la implantación de sistemas de supervisión y control. Sin embargo, **aún no se identifica la de explotación de la información como una práctica habitual dentro del sector.**

### □ Principales resultados

#### 3 □ Sistemas básicos de gestión:

- SCADA, GIS y GMAO.

#### □ Sistemas auxiliares de gestión:

- Sistema de gestión de la facturación, ERP, DSS, Eficiencia Energética.

#### □ Otros sistemas de gestión:

- Historizadores, LIMS (calidad del agua), Gestión de proyectos y obras.

## Principales resultados

4

### SCADA

- SQL, Oracle, Access, Sybase, texto plano, propietarias.

### GIS

- Oracle, SQL, MySQL.

### GMAO

- SQL, Oracle, Interbase, Access.

### Eficiencia Energética

- SQL.

### Historizadores

- SQL, propietarias.

**SQL y Oracle** son los motores de bases de datos más utilizados por los sistemas de gestión/información asociados al ciclo integral del agua.

Debe destacarse la **escasa incidencia de bases de datos propietarias.**

## □ Principales resultados

5

### □ SCADA

- Tiempos de funcionamiento, número de maniobras.
- Caudales, volúmenes.
- Niveles de depósitos, profundidades de embalses, niveles de fangos.
- Estado de válvulas y bombas, frecuencias de variadores.
- Consumos eléctricos y de reactivos.
- Variables digitales como alarmas.
- Variables analógicas físicas y químicas: turbidez, presión, oxígeno, cloro, pH, temperatura, conductividad, nitratos, nitritos y fosfatos, potencial redox, sólidos en suspensión.

### □ GIS

- Situación de elementos hidráulicos de la red de agua y de saneamiento.
- Áreas afectadas por cortes, distribución de consumos por zonas.

# 5. Principales aplicaciones en el Ciclo Integral del Agua. Resultados de encuesta.

## □ GMAO

- Tiempos de funcionamiento, número de maniobras.
- Estados de todos los equipos físicos de las instalaciones (bombas, motores, instalaciones eléctricas, cuadros eléctricos, calderas, compresores, etc)
- Programas de mantenimiento preventivos y correctivos realizados y en curso: tareas, equipos, planificación.

## □ Sistema de gestión de facturación

- Número y distribución de abonados consumo por cliente, detección de fraude, gestión de deuda.
- Grupos de interés para promociones comerciales, quejas/reclamaciones.
- Rutas de lectura de contadores.

## □ ERP

- Órdenes de trabajo, inversiones, proveedores, clientes, pedidos, etc.

## □ DSS

- Simulación de costes por operación.

## □ Eficiencia energética

- Consumos energéticos, distribución horaria de la demanda.

### Principales resultados

6

- Volumen agua depurada/Facturación.
- Volumen agua depurada/Consumo eléctrico.
- N° averías por equipo/Gasto imputable.
- Caudales por sector/Facturación por sector.
- Consumo de agua/Pérdidas en la red.
- Oxígeno disuelto/Consumo energético.
- Caudales bombeados/Consumo energético.
- Alarmas/Reclamaciones usuarios.
- Etc.

## □ Principales resultados

7

### □ Medidas típicas:

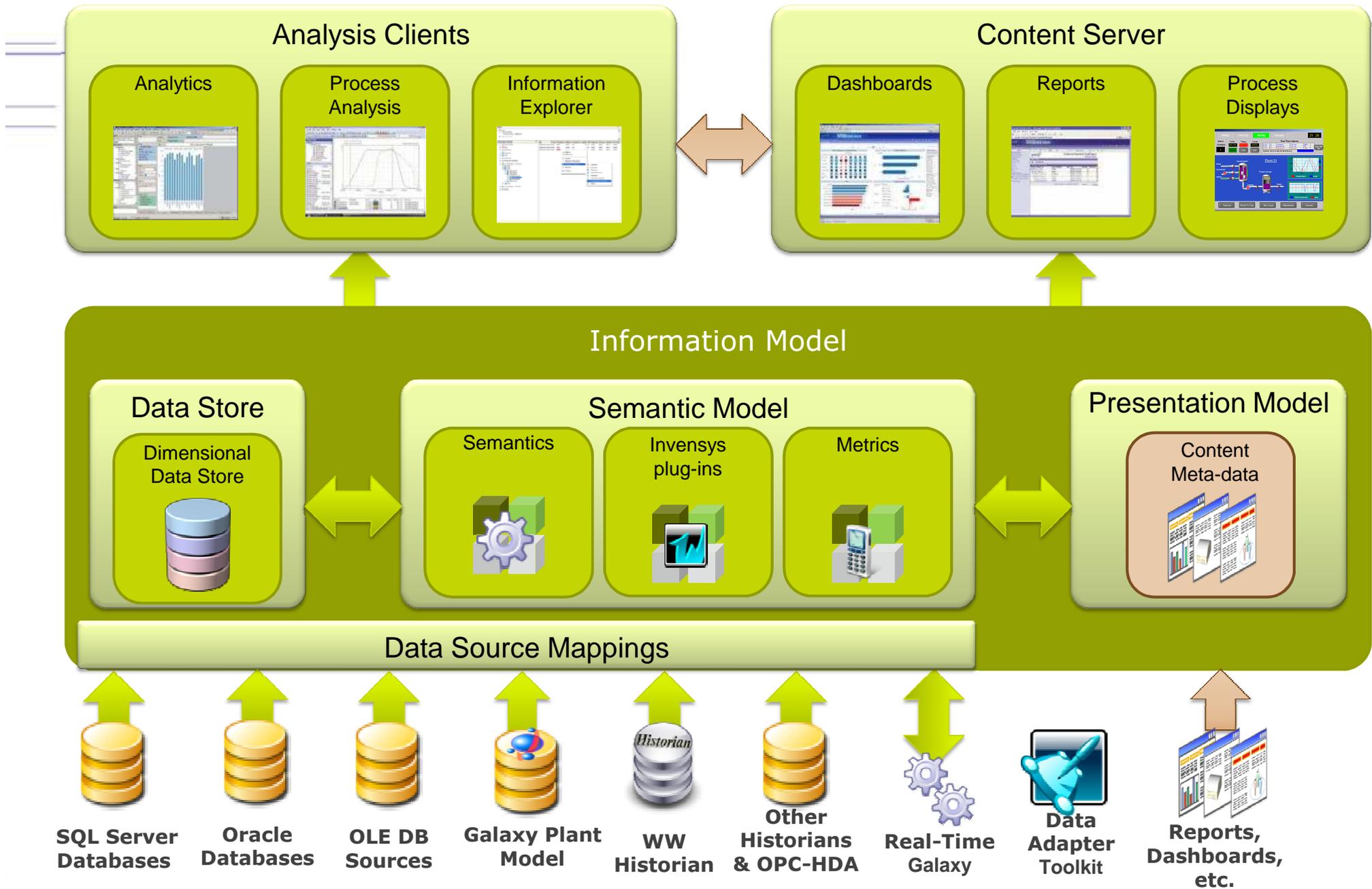
- Todas las mencionadas en los resultados del apartado 5.

### □ Dimensiones típicas para poder extraer información útil de los informes cruzados del apartado 6:

- Equipos, instalaciones.
- Horas, días, meses, turnos.
- Tarifa eléctrica.
- Programa de mantenimiento preventivo o correctivo.
- Área geográfica, zona, ruta.
- Pluviometría y datos meteorológicos.

CONTEXTO

# 6. Aportación tecnológica de Wonderware. Wonderware Intelligence



# 6. Aportación tecnológica de Wonderware. Wonderware Intelligence

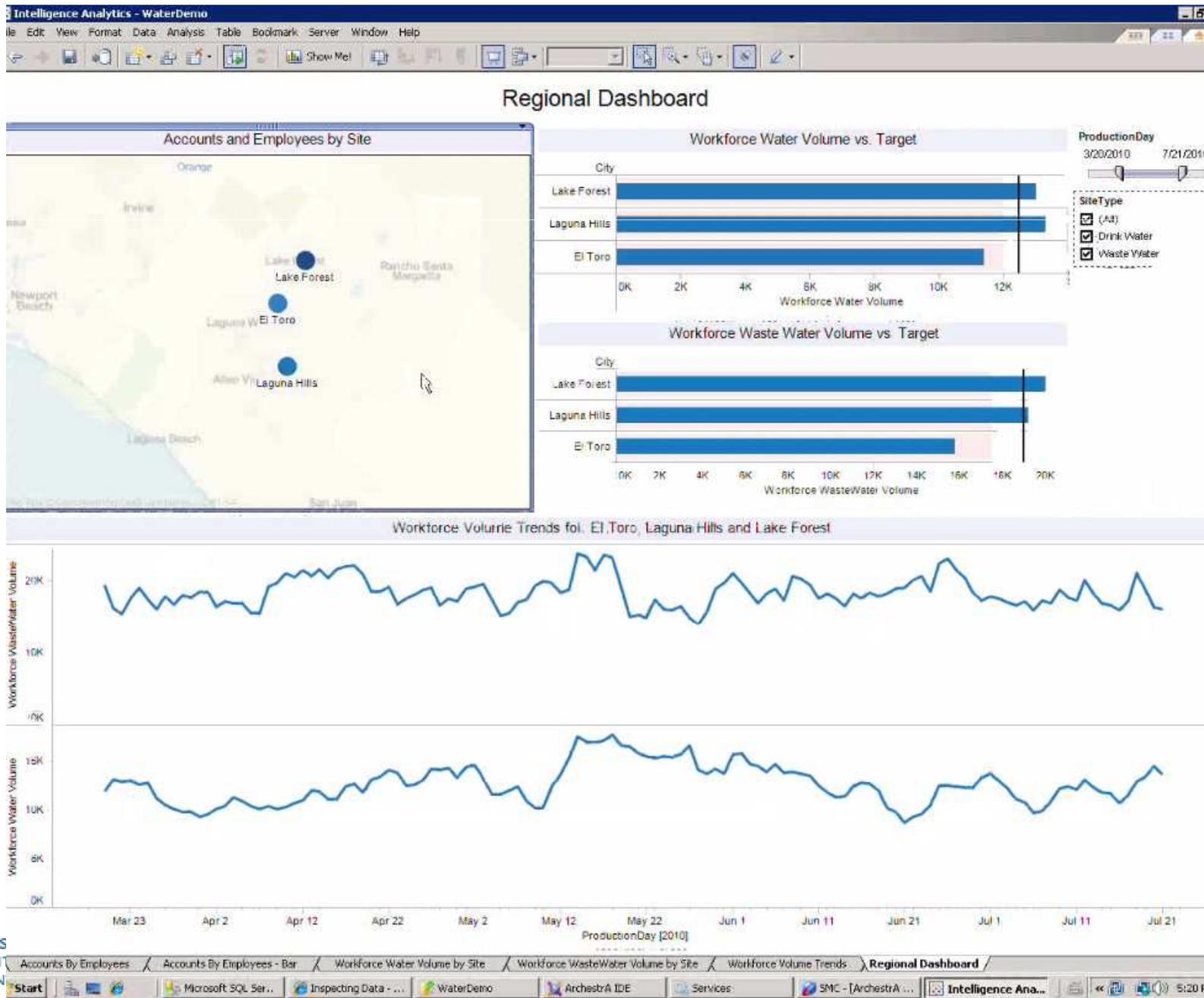


The screenshot displays the Archestra IDE interface. On the left, the 'Template Toolbox' shows a tree structure under 'Intelligence' with various data sources and dimensions. The main workspace is titled 'Job' and shows the configuration for a link named 'FK\_Material'. The 'Destination Dimension' is set to 'Material'. The 'Mappings' table shows a mapping from 'MaterialName' in the destination to 'MaterialId' in the source.

Destination key field	Source field
MaterialName	MaterialId

Below the main workspace, another 'Intelligence' window shows a different tree structure with 'Data Sources' and 'Dimensions'.

# 6. Aportación tecnológica de Wonderware. Wonderware Intelligence



# 6. Aportación tecnológica de Wonderware. CEM

## Energy Consumption Financial Report

invenisys

Start Date (Primary): 05/16/2010

End Date (Primary): 05/25/2010

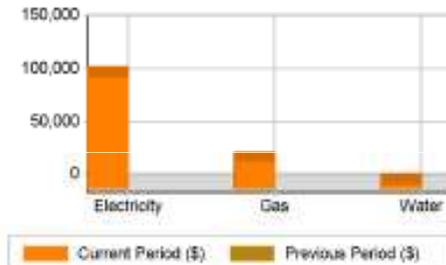
Start Date (Secondary): 05/06/2010

End Date (Secondary): 05/15/2010

### Current Period Summary

Energy type	MIN (daily)	MAX (daily)	AVG (daily)	TOTAL (\$)
Electricity	4,863	28,225	10,570	105,697.3
Gas	1,249	6,865	2,584	25,836.8
Water	211	1,151	427	4,266.9

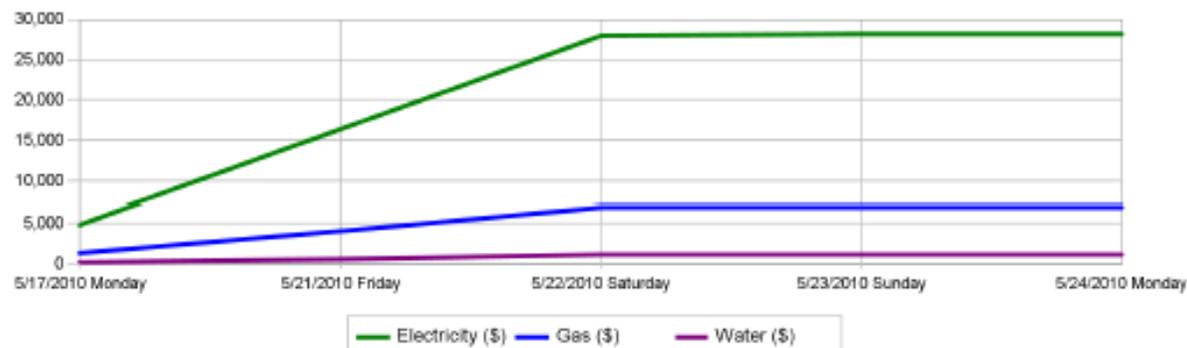
Summary Cost Comparison - Current Period with Previous Period



### Previous Period Summary

		May Week 3	May Week 4
Electricity	BTUp	3,757,037.22	14,838,061.8
		5.0	69.0
	KWh	1,100,802.0	4,347,513.0
	MWh	1,100.8	4,347.5
Gas	BTUg	249,510,290.0	976,843,760.0
	cfh	242,243.0	948,392.0
	Mcfh	242.2	948.4
	Therm	2,349.8	9,199.4
Water	gpd	47,369,800.0	185,369,760.0
	gph	1,973,700.0	7,723,740.0
	gpm	33,895.0	134,739.0

Period Consumption



Alarm Count (Neg Value): 0

Alarm Count (RDC): 0

Rollover Count: 0

Reset Count: 0

# 7. Conclusiones

Los sistemas de información se han extendido en los últimos años entre las empresas dedicadas al ciclo integral del agua.

Estos sistemas proporcionan toda la información necesaria para una correcta operación de las instalaciones.



Para que esta operación sea además eficiente, es necesario ver la explotación inteligente de la información como una tarea más.

Las soluciones RTBI permiten llevar a cabo esta tarea contextualizando toda la información que habitualmente se utiliza "en bruto".

**La tecnología proporcionada por Wonderware facilita la puesta en marcha de proyectos RTBI con la misma plataforma que se utiliza para el resto de proyectos**

# Preguntas



**Muchas gracias por escuchar a mi “papi”. Siente no poder asistir a la Cena de Gala, pero queda a vuestra disposición para ampliar información**





infrastructure  
**traceability**  
productivity  
efficiency  
Management

Software Solutions for Real-Time Success™