



# Introducción a la inteligencia de negocio



- ☰ I. Introducción
- ☰ II. Objetivos
- ☰ III. Qué es la inteligencia de negocio
- ☰ IV. Importancia de los sistemas de inteligencia de negocio
- ☰ V. Componentes de los sistemas de BI: arquitectura de inteligencia de negocio
- ☰ VI. Tipos de análisis que se pueden realizar
- ☰ VII. Inteligencia de negocio y analítica de negocio: BI y BA
- ☰ VIII. Inteligencia de negocio para big data
- ☰ IX. Resumen

≡ X. Caso práctico con solución

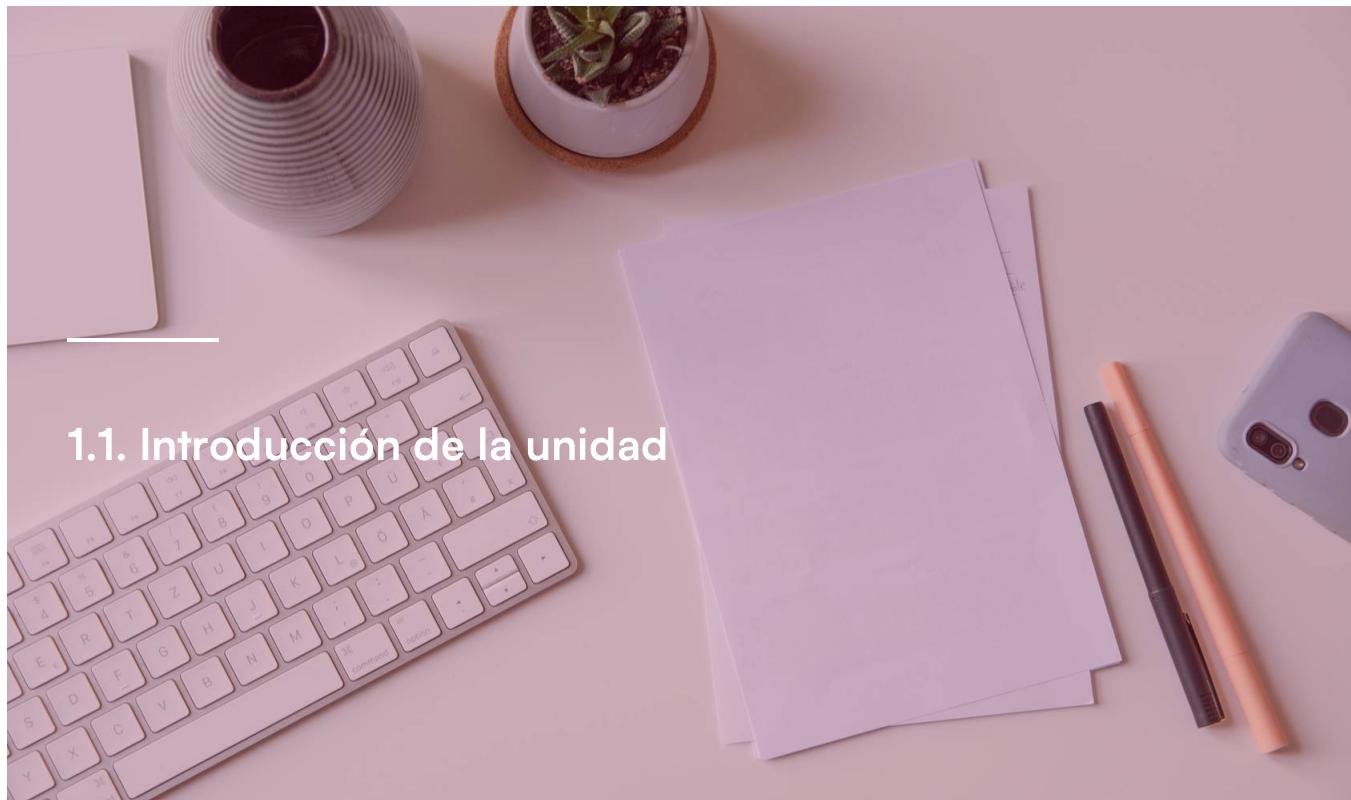
≡ XI. Glosario

QUESTION BANKS

---

# I. Introducción

---



## 1.1. Introducción de la unidad

La globalización ha llevado a las empresas a una situación en la que no se pueden permitir errores, y en la que se deben optimizar los procesos al máximo. Por ello, en cierto modo, las empresas tienen la necesidad de tomar decisiones estratégicas constantemente, en busca de su crecimiento y mejora. Para que estas decisiones se adecúen al objetivo que pretenden conseguir las organizaciones, deben estar basadas en los datos propios de la empresa, ser estudiadas por las personas implicadas y tomarse minimizando los riesgos para la organización.

Es importante, por tanto, que las empresas puedan tener acceso a herramientas y soluciones que recojan y almacenen todos los datos e información que genera la propia organización, deben ser capaces de tratar

esta información y, finalmente, presentar los datos de forma clara y sencilla. De esta forma, las empresas, sus usuarios y clientes podrán entender los datos que se generan en ella y tomar las decisiones oportunas para optimizar su rendimiento o alcanzar sus objetivos.

En esta unidad del módulo se va a estudiar el concepto de inteligencia de negocio. Se analizarán los objetivos que se pretenden alcanzar con su aplicación, así como las ventajas que proporciona, y se esbozarán los riesgos que supone la implementación de una solución integral de inteligencia de negocio en una compañía. De igual forma, en esta unidad se examinará el tipo de arquitectura de referencia que las soluciones de inteligencia de negocio recomiendan poseer. Este punto dará introducción a las siguientes unidades que forman este módulo.

Esta unidad se estructura de la siguiente forma:

En primer lugar, se realizará una introducción al concepto de inteligencia de negocio, su importancia y objetivos.

A continuación, se describirá en qué consiste la arquitectura de inteligencia de negocio, de forma general —en las siguientes unidades se profundizará en los distintos apartados que incluye—.

En la última sección de esta unidad se repasarán qué tipos de análisis se pueden realizar con las soluciones de inteligencia de negocio.

Es importante destacar que se partirá de la definición de inteligencia de negocio tradicional o inicial para explicar el concepto y su significado, pero también se introducirá su visión actual y cómo se está integrando con las nuevas tecnologías emergentes.

En este módulo, se revisará la evolución de los sistemas de inteligencia de negocio de forma global, desde la arquitectura *back-end* hasta una visión de las aplicaciones *front-end*.

Este módulo es complementario o una continuación de la unidad de *Business intelligence*. Esta se centraba en la visualización efectiva. En este caso, esta unidad está orientada, especialmente, a los procesos de ingesta de datos y al correcto almacenamiento de la información.

## II. Objetivos

---



### 2.1. Objetivos de la unidad

- 1 Entender el concepto de inteligencia de negocio y su importancia, y conocer los objetivos que persigue.
- 2 Entender y desarrollar la arquitectura de inteligencia de negocio.
- 3 Conocer cómo se analizan los datos en inteligencia de negocio y qué tipo de análisis se puede realizar.
- 4 Entender y diferenciar los conceptos de *business intelligence* (BI), *business analytic* (BA) y *big data*.



## III. Qué es la inteligencia de negocio

---

### 3.1. Qué es la inteligencia de negocio. Evolución del concepto

Hans Peter Luhn mencionó por primera vez el término *business intelligence* (BI), o “inteligencia de negocio”, en su artículo “A Business Intelligence System”,<sup>1</sup> publicado en 1958.

---

<sup>1</sup>Luhn, H. P. “A Business Intelligence System”. *IBM Journal*; 1958; pp. 314-319.

En este artículo se define este concepto de la siguiente forma: “Es la habilidad de aprender las relaciones de hechos presentados, de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada”. Y, aunque esta definición es bastante básica, comparada con las que se manejan en la actualidad, abre las puertas de un gran campo de investigación e innovación, que desemboca en la creación de una de las herramientas más importantes de la actualidad en el campo de las tecnologías de la información.

Cuatro años después de la publicación de este artículo, Kenneth Iverson realiza un importante avance en la evolución y consolidación de la inteligencia de negocio. Iverson propuso las bases y desarrollo del primer lenguaje de programación de carácter multidimensional, lo que supondrá el punto de partida para el desarrollo del procesamiento analítico en línea u OLAP, tecnología en la que se profundizará en las siguientes unidades.

Otro factor catalizador de la progresión de la inteligencia de negocio fue la aparición, en 1969, del concepto de base de datos y su posterior auge, en la década de los setenta. Este hecho supuso la capacidad de acumular grandes cantidades de datos corporativos en formato digital por primera vez, sin embargo, y como era de esperar en los primeros estadios de esta nueva tecnología, la eficiencia de estas bases de datos era limitada, con definiciones de baja calidad y acceso lento.

Con el incremento de la capacidad de almacenaje de datos y la evolución de estas bases de datos durante las siguientes décadas, se desarrollan diversas tecnologías y sistemas operacionales para el mantenimiento y manejo de los datos de las compañías, dando como resultado sistemas transaccionales de datos capaces de operar con mayor velocidad y volumen de datos.

La incorporación de estos sistemas de información a las compañías provocó la necesidad de actualizar también los sistemas de análisis de dicha información, dado que la cantidad de datos almacenada tratada por las compañías era muy superior a la capacidad de los sistemas semimanuales de aquellos años. Es por ello por lo que surgen por primera vez las primeras tecnologías, cuyo objetivo principal era la explotación eficiente de la información para su análisis. Con ellas también nacen las primeras tecnologías de *reporting* y el concepto de almacén de datos o *data warehouse*.

A finales de la década de los ochenta, y sobre todo durante la década de los noventa, ya con potentes sistemas de bases de datos, se recupera el concepto de inteligencia de negocio, y fue Howard Dresner quien retomó e impulsó el desarrollo de los primeros sistemas de inteligencia de negocio. La década de los noventa fue una época floreciente para las soluciones de inteligencia de negocio que proporcionaban acceso eficiente a sistemas de información y bases de datos para la consulta de datos estructurados, generados por las compañías.

La evolución de las tecnologías y los nuevos soportes digitales para datos provocó que la evolución de los sistemas de inteligencia de negocio para el cambio de milenio estuviera enfocada ya no solo a una mayor capacidad de análisis de datos estructurados, sino también a la incorporación de la capacidad para sumar nuevas fuentes y documentos que contuvieran datos semiestructurados. Como resultado final, y fruto de esta evolución, surge lo que fue denominado inteligencia de negocio 2.0.

La inteligencia de negocio tradicional se centró en la recolección, extracción y organización de datos para permitir un procesamiento eficiente de las consultas a estos datos para poder obtener información sobre datos históricos.

Contemporáneamente, y como resultado del proceso de digitalización de la mayoría de las interacciones humanas con el medio empresarial, social, personal, etc., el volumen de información, una vez más, y como ya había pasado en la década de los ochenta, vuelve a ser casi inabordable, aparecen nuevos conceptos y tecnologías asociadas, como *big data*, y se genera, de nuevo, la necesidad de desarrollar la inteligencia de negocio para crear soluciones que sean capaces de analizar toda la información de forma eficiente, ágil e intuitiva. Con el surgimiento del *big data* y el *cloud computing*, hay muchos nuevos desafíos y oportunidades para la inteligencia de negocio y su aplicación.

Con el incremento de potenciales nuevas fuentes de datos y tipos, las soluciones de inteligencia de negocio tradicionales se desarrollan para proporcionar inteligencia a diferentes escalas y desde distintas perspectivas:

1

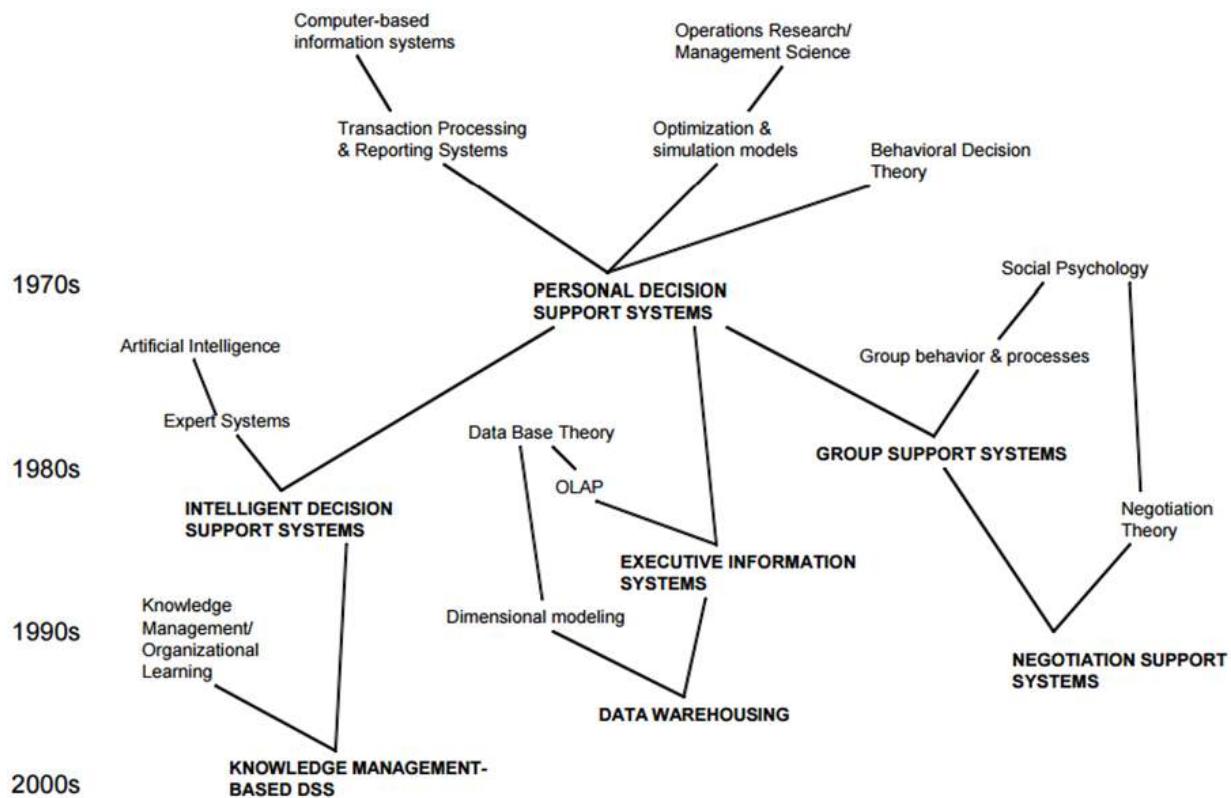
Inteligencia de negocio operativa.

2

Inteligencia de negocio de  
situación.

3

Inteligencia de negocio *ad  
hoc*.



**Figura 1.** Evolución de los sistemas de apoyo para la toma de decisiones.

Fuente: Arnott, D.; Pervan, G. "A critical analysis of Decision Support Systems research". *Journal of Information Technology*; 2005; pp. 67-87.

**CONTINUAR**

### **3.2. Definición de inteligencia de negocio**

Actualmente, se denomina **inteligencia de negocio** o *business intelligence (BI)* al conjunto de herramientas, metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información, que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.

La inteligencia de negocio o empresarial, inteligencia comercial o BI es el conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y *hardware* enfocados a la creación de conocimiento sobre las

organizaciones a través del análisis de los datos históricos transaccionales.

Es importante diferenciar entre herramientas de inteligencia de negocio y soluciones de inteligencia de negocio. Las soluciones de inteligencia de negocio utilizan herramientas de inteligencia de negocio adquiridas por las organizaciones y aprovechan las enormes cantidades de datos de los almacenes de datos o *data warehouse* existentes y sistemas transaccionales, así como información estructurada y no estructurada de estas y otras fuentes, para proporcionar información y conocimientos que faciliten la toma de decisiones.<sup>2</sup> Estos datos e información podrían relacionarse con aspectos tales como conocer las preferencias de los clientes o identificar oportunidades de mejora y crecimiento.

---

<sup>2</sup>Sabherwal, R.; Becerra-Fernández, I. *Business Intelligence: Practices, Technologies and Management*. Estados Unidos: John Wiley & Sons; 2011.

Las herramientas de inteligencia de negocio deben permitir cuatro tareas fundamentales:

CONSULTAR	CREAR VISUALIZACIONES	ANALIZAR	COMPARTIR
Acceder y crear consultas a los datos que se quieren analizar.			

CONSULTAR	CREAR VISUALIZACIONES	ANALIZAR	COMPARTIR
Para presentar la información y transmitir conocimiento a los usuarios que interaccionan con el sistema de inteligencia de negocio.			

<b>CONSULTAR</b>	<b>CREAR VISUALIZACIONES</b>	<b>ANALIZAR</b>	<b>COMPARTIR</b>
------------------	----------------------------------	-----------------	------------------

Una vez creadas las visualizaciones, se deben realizar filtros y selecciones, y profundizar en la información.

<b>CONSULTAR</b>	<b>CREAR VISUALIZACIONES</b>	<b>ANALIZAR</b>	<b>COMPARTIR</b>
------------------	----------------------------------	-----------------	------------------

Una vez creados los informes, se toman conclusiones que se deben poder compartir de forma sencilla.

Estas metodologías y herramientas, por lo general, cumplen tres características esenciales:

- Fácil y libre acceso a los datos para los usuarios de estas herramientas (**accesibilidad a la información**).
- El usuario puede acceder y visualizar los datos de interés mediante el análisis de estos (**soporte para la toma de decisiones**).
- Facilidad de uso de las herramientas, las cuales tienen que estar **orientadas al usuario final**, con independencia de su nivel de formación en el ámbito de la tecnología.

El cumplimiento o no de estas tres características, en mayor o menor medida, sigue siendo hoy en día una referencia para valorar la calidad de la herramienta dentro del campo de la inteligencia de negocio.

Es importante tener claro el concepto de inteligencia de negocio y en ningún caso confundirlo con otros conceptos, los cuales están relacionados y englobados en el propio concepto de inteligencia de negocio. Entre estos conceptos se podrían mencionar los siguientes:

### **Modelización**

Se trata de una técnica de análisis que estudia los datos del pasado y, mediante esta observación, puede proporcionar a la empresa una predicción de lo que ocurrirá en el futuro, basándose en una serie de escenarios y condiciones.

### **OLAP (online analytical processing)**

Es un conjunto de tecnologías y aplicaciones de **software** que permite recoger los datos de la compañía, almacenarlos e indagar sobre ellos de forma rápida e intuitiva. Crea una “capa de negocio” con lenguaje funcional sobre estructuras complejas de bases de datos relacionales.

### **Reporting**

Es un elemento clave de cualquier solución BI. Generar informes posibilita a los usuarios observar la situación del negocio en tiempo real. Los informes deben incluir ratios financieras, datos de ventas, información sobre los clientes, cálculos estadísticos, etc.

### **Data warehouse**

Se trata de una gran base de datos centralizada que integra datos de varias fuentes dentro de una empresa. El **data warehouse** (DW) puede estar distribuido en diferentes plataformas, sistemas, incluso en distintas bases de datos. Los datos, generalmente, se organizan mediante criterios como provincias, departamentos, fechas, etc. En la siguiente unidad se tratará con profundidad este punto.

## Scorecards

Permiten medir el funcionamiento de una compañía a través de la identificación de unas métricas clave (KPI, *key performance indicators*). Los **scorecards** ayudan a determinar si una compañía está consiguiendo unos determinados objetivos, si hace progresos o si hay aspectos claramente deficitarios que inciden directamente en el resultado global de la empresa.

## Cuadros de mando

Los cuadros de mando condensan grandes volúmenes de información en entornos visuales muy llamativos y prácticos. Mediante el uso de gráficos, mapas y otros recursos visuales se proporciona un entorno muy intuitivo. Consiguen mostrar de forma sencilla complejos modelos de datos, fórmulas y relaciones entre las variables.

Como ya se mencionó, Howard Dresner, reconocido como uno de los gurús de la inteligencia de negocio, ya como consultor de Gartner, definió este campo como un conjunto de conceptos y métodos que mejoran la toma de decisiones utilizando información sobre lo que ha sucedido (hechos).<sup>3</sup>

Asimismo, Gartner,<sup>4</sup> la prestigiosa consultora, define la inteligencia de negocio como “un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un *data warehouse*), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer

conclusiones. Por tanto, el proceso de inteligencia de negocio también incluye la comunicación de los descubrimientos, así como efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores".

---

<sup>3</sup>"Maximizing information through multiple kernel-based heterogeneous data integration and applications to ovarian cancer". *6th International Conference on Emerging Databases (EDB)*. ACM Press; 2016; pp. 97-100.

<sup>4</sup>Khatri, V.; Brown, C. V. "Designing Data Governance". *Communications of the ACM*; 2010, vol. 53, n. 1: pp. 148-152.

Si se analiza esta definición, pueden destacarse las siguientes nociones:

## Noción 1

### Proceso interactivo

En este caso, quiere decir que el análisis de la información se hace de forma continuada o a lo largo del tiempo. Este hecho permite realizar el análisis histórico de la información con el fin de obtener tendencias, identificar cambios y variabilidades.

## Noción 2

### Explorar

Realizar un primer acceso a los datos y a la información contenida en los datos para hacer una primera interpretación. Una solución de inteligencia de negocio debe facilitar este proceso exploratorio inicial del usuario.

### Noción 3

## Analizar

Toda solución de inteligencia de negocio no solo debe permitir explorar la información, sino también analizarla. Analizar la información quiere decir descubrir relaciones internas o subyacentes en los datos, relaciones entre variables que no son identificables a primera vista. Un resultado de esta acción es, por ejemplo, saber cuál es la probabilidad de que un cliente con las mismas características que otro actúe de igual manera.

## Noción 4

### Información estructurada, data warehouse

En una solución de *business intelligence* o inteligencia de negocio, la información siempre se almacena de forma estructurada en lo que se denomina un almacén de datos o *data warehouse*. Esta información, independientemente de su origen o de la forma en la que se encuentra en su origen, estructurada, semiestructurada o no estructurada, sufre un proceso de estructuración que permite posteriormente agilizar los análisis sobre dicha información y, al usuario final, navegar a lo largo de la información.

## Noción 5

### Área de análisis

Cuando se realiza un proyecto, debe identificarse claramente un objeto de análisis. Por ejemplo, el análisis de los clientes o de un producto determinado, etc. El objeto de análisis siempre va acompañado de un objetivo concreto; v. g., el objetivo del incremento de las ventas está asociado a la reducción de costes, previsiones de venta, etc.

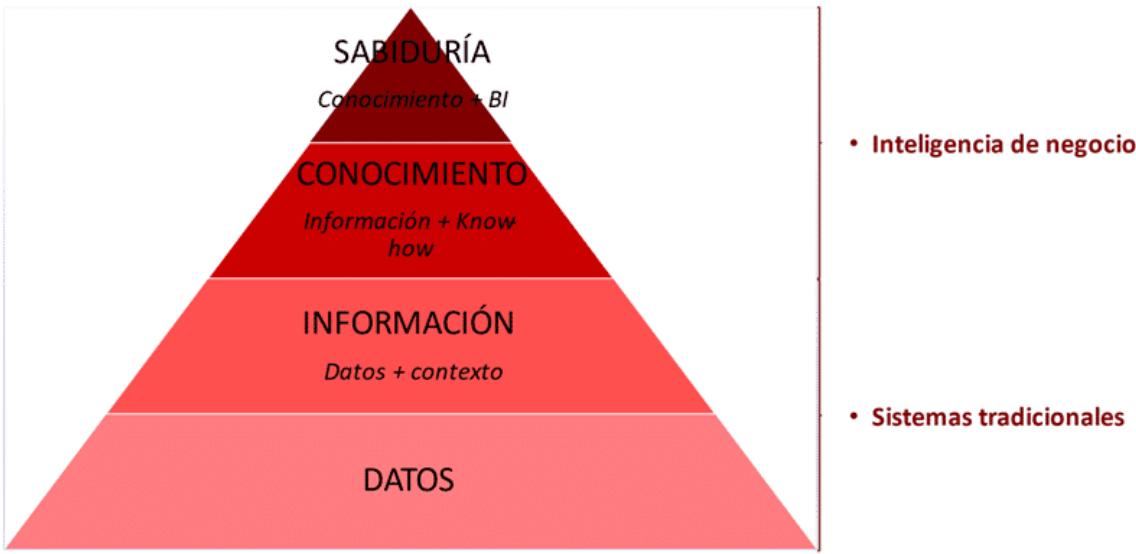
## Noción 6

### Comunicar los resultados y efectuar los cambios

Cualquier solución de inteligencia de negocio incluye la comunicación de la conclusión o resultado que se haya obtenido mediante el análisis. Esto quiere decir que es responsabilidad de la propia solución de inteligencia de negocio transmitir o servir de canal para transmitir los resultados obtenidos a los responsables oportunos de la organización que deban realizar los cambios pertinentes para la mejora de su objetivo.

En resumen, la inteligencia de negocio nos proporciona una serie de técnicas, tecnologías y sistemas que permiten explorar y analizar los datos, y, con ello, la información contenida en dichos datos, para generar conocimiento.

Así pues, el objetivo básico de la inteligencia de negocio es refutar o apoyar de forma sólida y continuada la toma de decisiones en las organizaciones, de modo que estas tomas de decisiones estén basadas en datos y no en intuiciones, así como proporcionar a las empresas una rápida adaptación a los movimientos del mercado. Esto se puede ver mejor en la pirámide del conocimiento:



**Figura 2.** De datos a conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

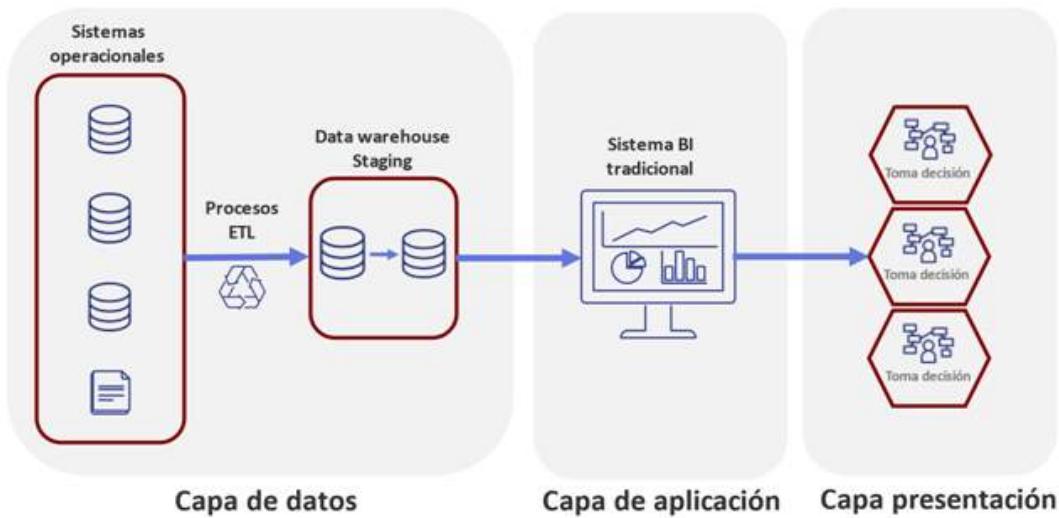
**CONTINUAR**

### 3.3. Tipos de soluciones de inteligencia de negocio

#### 3.3.1. Inteligencia de negocio tradicional

Los sistemas de inteligencia de negocio tradicionales utilizan principalmente mecanismos y herramientas de generación de informes para acceder a los datos operacionales-transaccionales almacenados en el almacén de datos. El análisis de estos datos de las transacciones puede ayudar a la organización a detectar patrones y predecir las tendencias de los negocios.

En un sistema de inteligencia de negocio tradicional se pueden diferenciar tres capas separadas de datos: capa de presentación, capa de aplicación y capa de base de datos.



**Figura 3.** Capas de datos en un sistema de inteligencia de negocio.

Fuente: elaboración propia.

Es frecuente que, con la arquitectura de tres niveles, sea difícil cumplir objetivos y exigencias de los sistemas modernos de nivel de servicio actuales, tales como el tiempo de respuesta máximo y las tasas de rendimiento mínimas. Esto se debe a las dificultades para predecir tiempos de ejecución en los que la capa de aplicación no conoce la gestión del almacenamiento de datos en las capas de bajo nivel. Es decir, estos sistemas están pensados para datos estructurados, con un volumen de datos acotado, y para un refresco de la información predeterminada.

En general, aunque el sistema de inteligencia de negocio estándar tradicional puede ofrecer una visión futura de negocio, es bien sabido que estos sistemas son lentos para muchos escenarios de datos actuales, rígidos, y el mantenimiento requiere un conocimiento profundo.

### 3.4. Características de sistemas de inteligencia de negocio de nueva generación

### **3.4.1. Inteligencia de negocio operacional (tiempo real)**

La presión de la competitividad entre los negocios hoy en día ha incrementado la necesidad de una inteligencia de negocio que sea capaz de efectuarse casi a tiempo real, también llamada BI operacional.

**i** El objetivo de la BI operacional es reducir la diferencia entre el tiempo de adquisición de datos y el tiempo de análisis de datos (la latencia). La reducción de la latencia permite al sistema realizar las acciones apropiadas cuando ocurre un evento, casi de inmediato.

El objetivo que persigue, por tanto, es que las empresas puedan detectar los patrones o las tendencias temporales sobre los datos operativos de transmisión.

### **3.4.2. Inteligencia de negocio situacional o de opinión**

Estos sistemas tienen como fin obtener una conciencia situacional, evaluando el estado en cada momento. Se realiza un uso intensivo de fuentes externas, no estructuradas y en tiempo real. Por ejemplo, una empresa podría querer saber si sus clientes están publicando comentarios positivos o negativos sobre su nuevo producto. Con el análisis del comentario, las empresas pueden proporcionar retroalimentación inmediata al equipo de desarrollo, para hacer el producto más competitivo.

### **3.4.3. Inteligencia de negocio de autoservicio**

La inteligencia de negocio de autoservicio permite a los usuarios finales crear consultas e informes analíticos sin la participación del departamento de IT. La principal característica de estas soluciones es que la interfaz de usuario debe ser fácil de usar, por lo que no se requiere un conocimiento técnico del almacén de datos.

## IV. Importancia de los sistemas de inteligencia de negocio

---

### 4.1. Objetivos y ventajas de los sistemas de inteligencia de negocio

El objetivo principal de la inteligencia de negocio es proporcionar información que sirva como ayuda a la toma de decisiones.

Asimismo, la implantación de un sistema de inteligencia de negocio aporta claras e importantes ventajas:

- Genera una mejora constante de la calidad de la información, los datos se transforman en información y esta origina un conocimiento que permite tomar mejores decisiones. Estas decisiones producen mejores resultados, que, a su vez, generan nuevos datos.
- Proporciona una visión unificada y única, persistente a lo largo del tiempo, de cada uno de los objetos que se están analizando.
- Permite hablar a toda la compañía con un lenguaje y valores únicos, ya que estandariza conceptos dentro de las organizaciones y los valores que indica son los oficialmente aceptados.
- Permite gestionar de forma sencilla, así como crear e identificar, indicadores que posibiliten tener el control sintetizado de lo que está ocurriendo en la organización. Son los denominados indicadores clave de rendimiento y objetivos clave de rendimiento (KPI, *key performance indicator*, y KGI, *key goal indicator*), fundamentales para la empresa.

- Acceso rápido a información detallada y resumida de la organización de una forma directa sin intermediarios.
- Permite consolidar los datos integrando distintas aplicaciones, fuentes de datos o sistemas de los que dispone la empresa, para registrar su actividad corporativa.
- Proporciona información en tiempo real. De esta forma, permite una rápida adaptación de la compañía a cualquier cambio del mercado.
- Aporta un mayor control sobre aquellos objetivos o puntos estratégicos identificados para la compañía.
- Facilita que los usuarios analistas y finales sean, en mayor o menor medida, autosuficientes, y que puedan acceder y analizar la información directamente, sin depender de los responsables de los sistemas informáticos o del departamento de informática.

Atendiendo a estas ventajas, es fácil entender por qué es importante la inteligencia de negocio.

Los beneficios potenciales de las herramientas de inteligencia de negocios incluyen acelerar y mejorar la toma de decisiones, optimizar los procesos de negocio internos, aumentar la eficiencia operativa, identificar e impulsar nuevas líneas de ingresos y obtener ventaja competitiva sobre los rivales. Además, los sistemas de inteligencia de negocio también pueden ayudar a las empresas a identificar las tendencias del mercado y detectar los problemas empresariales que deben solucionarse.

Como se suele decir, algo peor que no tener información disponible es tener mucha información y no saber qué hacer con ella.

La inteligencia de negocio trata de resolver este problema proporcionando herramientas, técnicas y tecnología que permitan analizar y generar escenarios, pronósticos e informes que sustenten una mejor toma de decisiones, lo que se traduce en una ventaja competitiva. La pieza angular para la inteligencia de negocio son los datos y la información que contienen, y su mayor objetivo y beneficio es la posibilidad de utilizarlos para optimizar la toma de decisiones.

---

**CONTINUAR**

## **4.2. Usuarios de una solución de inteligencia de negocio**

Los potenciales usuarios de una solución de inteligencia de negocio son todos los empleados de una organización o clientes; sin embargo, tradicionalmente, han sido orientadas a niveles C-level de una compañía, es decir, a la alta dirección. Por esta razón, los sistemas de inteligencia de negocio tienen una gran importancia en la organización.

## **4.3. Factores de riesgo de los sistemas de inteligencia de negocio**

**1** —

Uno de los principales riesgos está relacionado con la inversión económica que las organizaciones deben realizar y el cambio asociado de mentalidad que este tipo de soluciones demandan.

**2** —

Requieren modificar la mentalidad analítica del usuario final de la información y esto supone un esfuerzo importante de difusión por parte de los usuarios analistas de las soluciones de inteligencia de negocio. De ellos depende que los usuarios aprendan a discriminar qué información se puede obtener y cómo obtenerla.

**3**

—

Estos sistemas de información son dependientes siempre de unas fuentes de datos de origen. Ello implica que cualquier cambio que se realice en las fuentes afecta al sistema de inteligencia de negocio, por tanto, la automatización del proceso de extracción de datos deberá ser modificada con cada uno de los cambios de las fuentes.

**4**

—

Coste de licencias elevado.

**5**

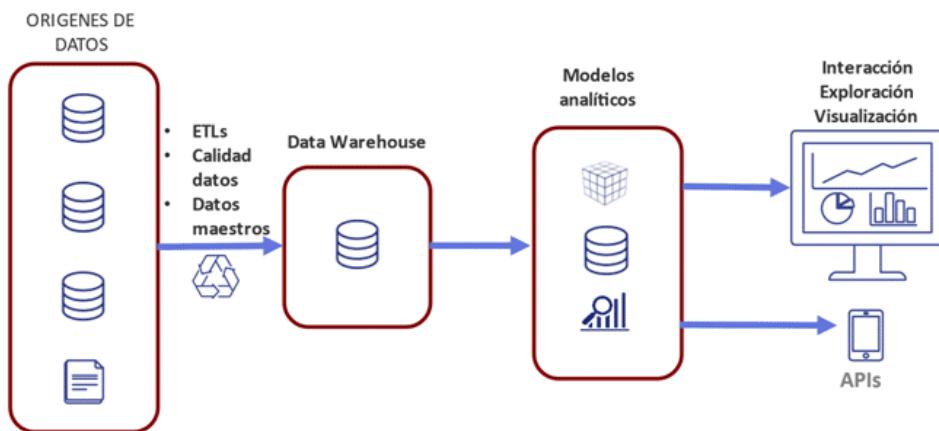
—

Se deben alinear las expectativas de los usuarios finales con las capacidades de la herramienta de inteligencia de negocio elegida por parte de la organización. También debe gestionarse el cambio en la implantación de la herramienta.

## V. Componentes de los sistemas de BI: arquitectura de inteligencia de negocio

---

Para poder entender y visualizar la arquitectura completa de una solución de inteligencia de negocio, es fundamental comprender previamente cuál es el flujo de datos *end-to-end* desde los sistemas origen hasta los usuarios finales.



**Figura 4.** Arquitectura de inteligencia de negocio.

Fuente: elaboración propia.

---

En un sistema de inteligencia de negocio empresarial, una de las fuentes que siempre estará presente es el sistema transaccional que soporta y mantiene las operaciones de la compañía.

Los datos de transacciones se generan cuando se procesan las transacciones y se almacenan en el servidor de procesamiento de transacciones en línea (OLTP), también denominado fuente de datos

operacionales. Desde los servidores OLTP, los datos se extraen, transforman y almacenan en un almacén de datos o *data warehouse*, que es un repositorio de datos estructurado.

## Saber más

**Se pueden aplicar diferentes técnicas de optimización de consultas en el almacén de datos para acelerar el análisis de datos y la consulta de análisis puede ejecutarse en el almacén de datos. La aceleración adicional se puede lograr mediante la creación de submodelos de datos o *data marts*, que son subconjuntos del almacén de datos.**

Obviamente, en un sistema de inteligencia de negocio, además de las fuentes de datos tradicionales, es decir, datos de transacción, las fuentes de datos de BI están evolucionando para incluir hasta los mensajes de redes sociales, intranet, dispositivos móviles, sensores, etc.

Esta información almacenada en el *data warehouse* o submodelos debe ser accesible para el usuario analista mediante herramientas diseñadas para este propósito, de una forma ágil, eficiente e intuitiva.

Viendo cómo es el flujo de información, la mejor manera de hacer uso de las arquitecturas de inteligencia de negocio empresarial es dividir la arquitectura global de la siguiente manera:

Asociada con la  
recopilación de datos y la

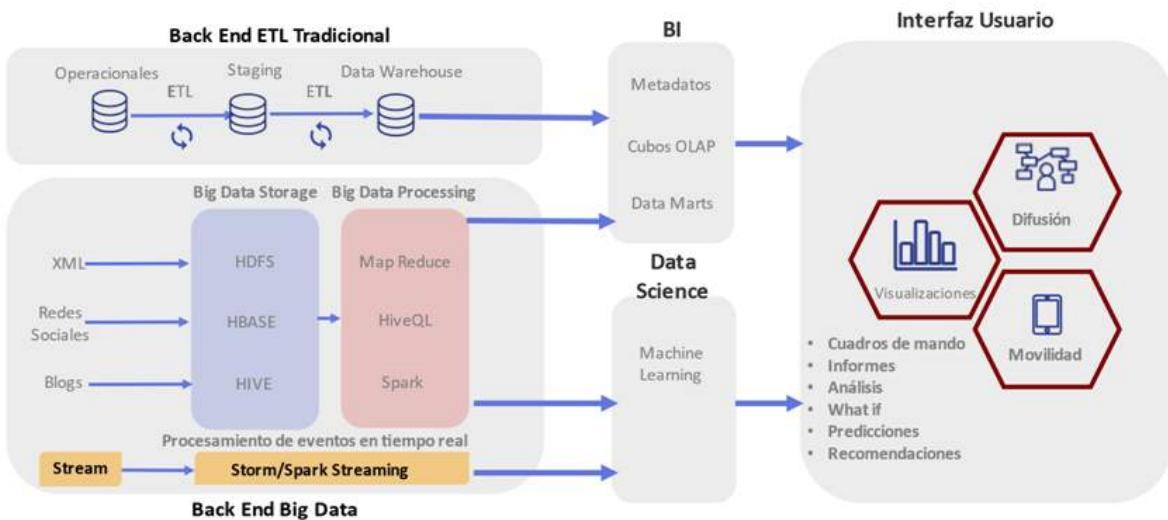
*Back-end*

organización de datos (ETL  
y almacén de datos en los  
sistemas tradicionales).

*Front-end*

Donde los datos son  
analizados y mostrados al  
usuario (*reporting* en los  
sistemas tradicionales).

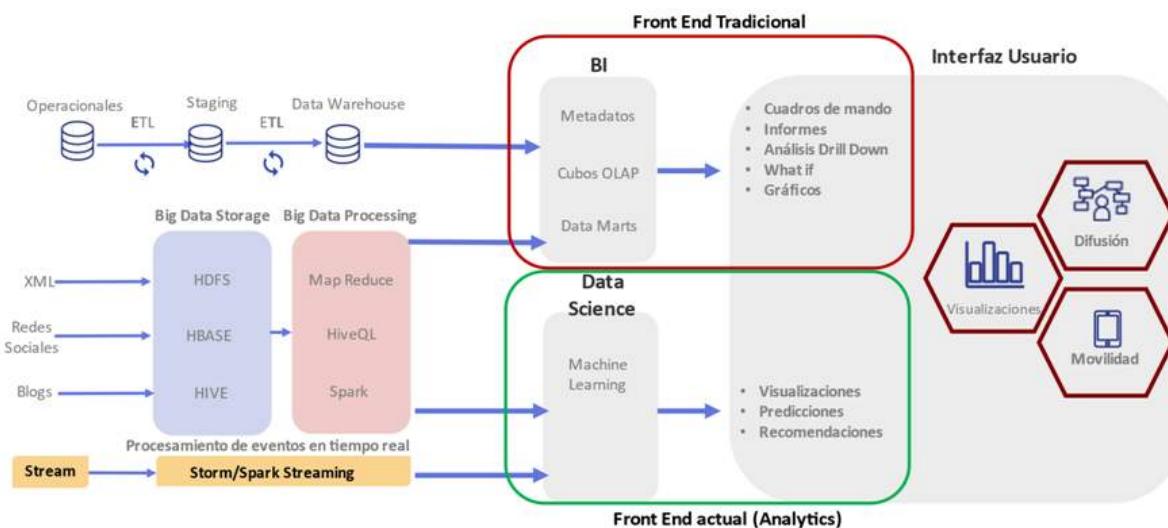
A continuación, se muestra cómo las diferentes evoluciones tecnológicas están transformando la arquitectura del *back-end*:



**Figura 5.** Arquitecturas *back-end*.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al *front-end*, donde los motores de análisis desempeñan un papel fundamental, se prestará atención, sobre todo, a diferentes tendencias en el aprendizaje de máquinas que están permitiendo la evolución de la BI desde la herramienta de análisis histórico tradicional.



**Figura 6.** Arquitecturas *front-end*.

Fuente: elaboración propia.

						Apps	Form factor	PSO	
						Industry vertical applications	Appliance	Strategy	Methodology
						BI SaaS	MSP/application outsourcing	SI	Strategy
	Delivery	Desktop gadgets	Office suites	Mobile	Disconnected				
Reporting		Portals	Interactive voice response, ATM, point-of-sale						
Performance management		Dashboards	Alerts	Advanced data visualization					
Supporting applications		Search	Geospatial	Reporting — ad hoc, analytical, production					
Analytics		Metrics/KPIs	Planning			Scorecards			
	Strategy/objectives management								
Discovery and integration		Collaboration	Life-cycle mgt.	Localization	QA	Version control			
	Metadata — integration, repositories					ECM	eLearning	MDM	
Data		Data/text mining	Guided decisions		NLP	Guided search			
	Time series		OLAP	Operational DSS		Predictive analytics			
	Usage analytics		Statistical analysis		Web analytics				
Infrastructure		Accelerators/query optimization				Adapters/tool kits			
	BAM/CEP		BPM/BRE integration		Discovery accelerators				
	DQ — cleansing, profiling			EAI/SOA	EII		ETL/CDC		
	Integration — third-party applications								
	Operational data stores (ODS), data warehouses (DW), data marts (DM)								
	Report mining			Services registry and repository					
	Columnar DBMS		Hierarchical/XML		In-memory DBMS				
	Multidimensional OLAP			Multivalue DBMS		RDBMS			
	Streaming DBMS			Search DBMS					
	Network		Servers		Storage				
	Enterprise applications: ERP, CRM, SCM, ERM								
	Hosted BI (ASP)		BPO		Center of excellence		Governance		

**Figura 7.** Tecnologías que forman parte de la inteligencia de negocio.

Fuente: Forrester Research, Inc.

**CONTINUAR**

## 5.1. Tipos de herramientas de inteligencia de negocio

De forma generalizada, dentro de los sistemas BI se pueden encontrar los siguientes componentes:

**Back-end:**

### Fuentes de datos

Los datos pueden provenir de cualquier fuente externa. Según el análisis que se quiera obtener, se seleccionará una fuente de datos u otra.

Las más representativas son las propias fuentes corporativas transaccionales u operacionales, pero estos sistemas están pensados para integrar numerosas fuentes de datos en un mismo repositorio, por lo que, habitualmente, las soluciones de inteligencia de negocio integran otras fuentes departamentales, granjas de ficheros, datos en línea y fuentes externas (datos, sensores, etc.), para enriquecer y aportar valor al sistema.

### Herramientas de procesamiento de datos: ETL

Es un proceso fundamental y crítico dentro de los sistemas BI. Este paso engloba la extracción, transformación y carga (*load*) de los datos (ETL). Es en este momento cuando se homogenizan los datos recopilados de distintas fuentes, se transforman, si es necesario, y se cargan, por último, en el almacén de datos.

Antes de almacenar los datos, es vital que sean transformados, limpiados, filtrados y redefinidos.

Normalmente, la información de la que se dispone en los sistemas transaccionales aún no es la adecuada para apoyar la toma de decisiones.

La definición e implementación de los procesos ETL normalmente supone entre el 60 y el 80 % del esfuerzo de cualquier proyecto de inteligencia de negocio, por lo que se recomienda especial dedicación en su realización.

En este proceso se suele contar con varios repositorios de datos. El primero será donde se almacene la información en bruto desde los orígenes, mediante el paso de extracción. Este primer almacén se suele llamar área de **staging o raw data**. Después se lleva a un segundo almacén, transformando y auditando los datos para cargarlos. Estos serían los dos siguientes pasos de transformación y carga al segundo repositorio, que suelen ser en forma de **data warehouse o data marts**.

## **Almacenes de datos o data warehouses (DW)**

Estos almacenes permiten guardar grandes volúmenes de datos relacionados entre sí, de forma organizada, para que posteriormente se puedan localizar o utilizar fácilmente, o para que sean explotados por un sistema de información de una organización o empresa.

## **Herramientas de análisis de datos**

El motor OLAP (*online analytical processing*) provee de capacidad de cálculo, consultas, funciones de planificación, pronóstico y análisis de escenarios en grandes volúmenes de datos.

**Front-end:**

## **Herramientas de visualización de datos**

Estas herramientas permiten el análisis de la información y los datos recopilados inicialmente. Los datos, una vez procesados y analizados, deben ser fácilmente visibles por el usuario final. La visualización puede llevarse a cabo mediante gráficos, tablas, informes, cuadros de mandos... Se personaliza en cada organización, según las necesidades de esta.

Para terminar este punto, se recomienda observar, una vez más, la arquitectura global de solución de inteligencia de negocio que se muestra en la figura 4.



## VI. Tipos de análisis que se pueden realizar

---

Para consultar la base de datos, es necesario diseñar complejas consultas SQL. Así, la obtención de respuestas a sencillas preguntas de negocio puede ser bastante complicada y puede requerir de bases de datos temporales y muchas consultas a varias páginas.

Los administradores deben conocer el negocio asociado a estas complejas consultas SQL. Si esto no es así, el resultado que se obtenga puede ser erróneo. Además, se deben elegir correctamente las herramientas que manejarán los usuarios.

A continuación, se muestra una primera categorización de las herramientas de usuario final:

### **Informes estáticos y dinámicos**

Los informes estáticos presentan la información de una manera predeterminada —por ejemplo, ventas por mes y por región—. Los informes dinámicos permiten a los usuarios interactuar con la información mediante *drill-down* para descender a niveles más detallados. En cualquier caso, el dinamismo de estos informes también se encuentra predefinido.

### **Visor OLAP**

El significado de estas siglas es *online analytical processing*. Estas herramientas permiten al usuario tener acceso directo online al *data warehouse*, de manera que pueden hacer las consultas que deseen y navegar libremente por la información.

### **Data mining**

El objetivo del *data mining* es reconocer patrones y relaciones que no son evidentes, si se emplean métodos de análisis más simples. El *data mining* es el corazón de la eficiencia de las bases de datos de clientes o usuarios.

### **Excepciones y notificaciones**

Este tipo de herramientas también son conocidas como gestores y generadores de alertas y alarmas. Consisten en agentes *software* que, cuando determinados indicadores clave de la gestión empresarial muestran valores que divergen de los objetivos perseguidos, se activan automáticamente para avisar al responsable adecuado o para tomar las medidas adecuadas. Estas nuevas herramientas permiten a los usuarios vincular eventos con la notificación correspondiente —por ejemplo, si el tiempo no facturable del soporte técnico es superior a dos horas diarias, entonces los responsables del soporte recibirán un correo electrónico, un fax o un SMS—.

### **Presupuestos y predicción**

Se trata de herramientas y *plugins* que permiten la generación y el mantenimiento automatizados de presupuestos, así como estimaciones futuras y predicciones sobre las tendencias de estos presupuestos o de otros valores. La tarea de elaboración de presupuestos es una de las labores más tediosas que tiene que abordar el departamento contable de una organización. Los contables tienen que cuadrar y distribuir las diferentes partidas presupuestarias entre los diferentes departamentos y oficinas de la organización.

### **Cuadros de mando**

Son informes más agregados, que permiten ver de un solo vistazo la situación general del ámbito del cuadro de mando. A diferencia de los informes, contienen menos detalle de datos, ya que están más agrupados.

### **Balanced scorecards**

Los *scorecards* son un tipo de cuadro de mando cuyos padres son Robert Kaplan y David Norton, de la Harvard Business School. Los *scorecards* permiten medir el rendimiento de una serie de indicadores clave de rendimiento con respecto a los objetivos de la organización —tanto financieros como no financieros—.

## VII. Inteligencia de negocio y analítica de negocio: BI y BA

---

El concepto de inteligencia de negocio se confunde a veces con el concepto de analítica de negocio o analítica avanzada. La analítica de negocio se refiere al análisis avanzado de datos o al análisis conjunto de BI con avanzado. Esta fusión de ambos también recibe el nombre de BI de nueva generación.

Para apreciar mejor las diferencias, se exponen a continuación qué tipo de respuestas persiguen resolver cada una de estas prácticas.

### Preguntas de Business Intelligence

---

La inteligencia de negocio pretende resolver preguntas como las siguientes: ¿qué ocurrió?, ¿cuándo?, ¿quién?, ¿cuántos? Usa para ello sistemas de informes, KPI, alertas, cuadros de mando, **scorecards**, OLAP (cubos, *drilling*), *ad hoc query*, BI en tiempo real, etc.

### Preguntas de Business Analytic

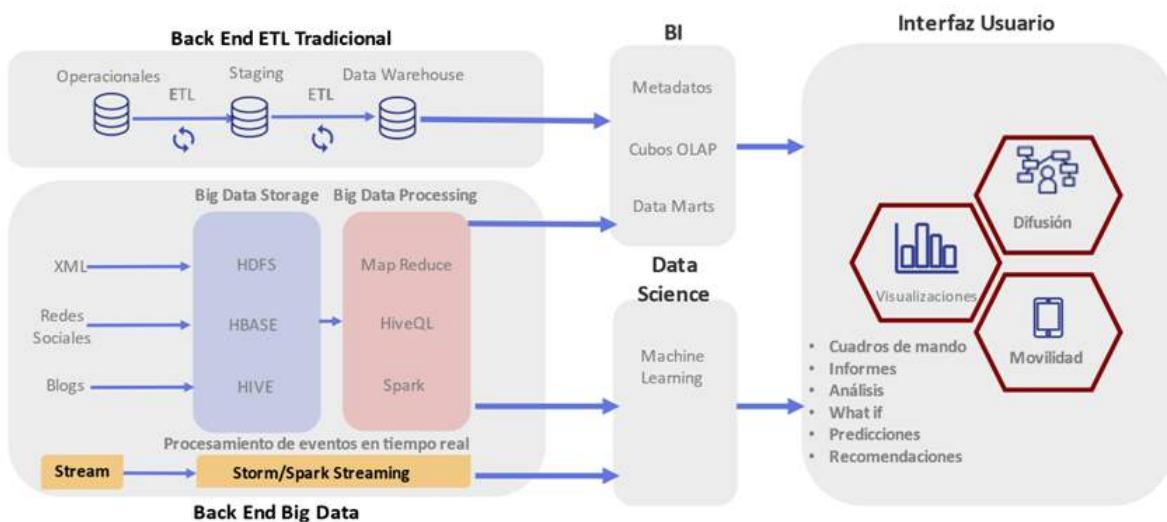
---

Sin embargo, la analítica avanzada o **business analytic** pretende responder preguntas como ¿por qué ocurrió?, ¿volverá a ocurrir?, ¿qué pasaría si cambiamos el valor de X? Usa para ello análisis estadístico, *data mining*, modelos predictivos, *big data*, análisis multivariable, etc.



## VIII. Inteligencia de negocio para big data

Las soluciones de inteligencia de negocio se utilizan cada vez más como capa *front-end* para sistemas de *big data*. Esta misma afirmación se puede hacer de forma inversa: la tecnología *big data* se usa cada vez más para implementar o complementar la arquitectura *back-end* de las soluciones de inteligencia de negocio (recuérdese la siguiente figura).



**Figura 8.** Arquitecturas *back-end*.

Fuente: elaboración propia.

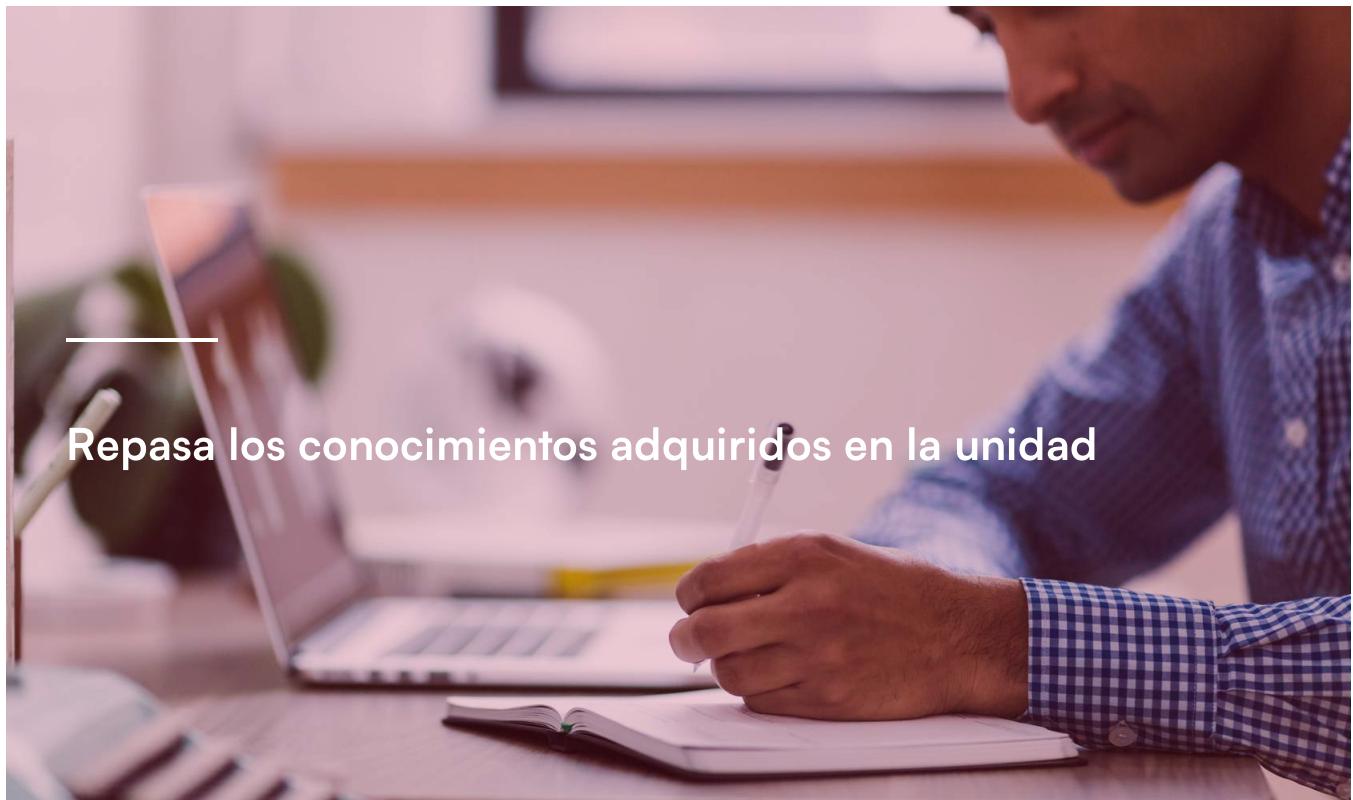
El software de inteligencia de negocio de nueva generación ofrece back-end y herramientas de integración flexibles, que permiten conectarse a una gran gama de fuentes de datos. Esto, junto con simples interfaces de usuario, hace que las herramientas sean adecuadas para arquitecturas de big data.

Los usuarios pueden conectarse a una amplia gama de fuentes de datos, que incluyen sistemas Hadoop, bases de datos NoSQL, plataformas en *cloud* y almacenes de datos convencionales, lo que proporciona una visión unificada de todos los datos.

Además, dado que las herramientas suelen ser bastante sencillas, la inteligencia de negocio como capa de presentación o *front-end* en los sistemas *big data* permite ser utilizada potencialmente por un amplio número de usuarios, y no únicamente por arquitectos de datos altamente especializados.

## IX. Resumen

---



**Repasa los conocimientos adquiridos en la unidad**

En esta unidad se ha estudiado el concepto de inteligencia de negocio o *business intelligence* como pieza clave para la ayuda en la toma de decisiones de las empresas y se ha realizado una introducción a la analítica de última generación de manera holística.

Se han detallado los principales beneficios de la inteligencia de negocio, y por en el enfoque general de esta unidad se recalcan siempre desde el punto de vista de los datos. Por eso, aunque los beneficios sean muchos y de gran calado para las organizaciones, se trata de proyectos complejos de ejecutar y de gestionar por todas las implicaciones que conllevan.

Se han visto los tipos de interfaz más comunes que se suelen utilizar para que el usuario acceda a la información para la extracción del conocimiento. En este punto se han detallado informes, visor de datos OLAP, procesos de *data mining*, gestores de alertas, excepciones y notificaciones, así como presupuestos y predicciones, y cuadros de mando, y *balanced scorecards* como principal exponente dentro de los cuadros de mando.

Tal y como se ha descrito, la arquitectura tradicional de inteligencia de negocio de tres niveles sigue siendo válida. Sin embargo, no es suficiente para proporcionar análisis en tiempo real, conocer la situación y proporcionar capacidades de autoservicio, exigencias cada vez más presentes en las organizaciones actuales.

Para ello, ha surgido la inteligencia de negocio de última generación, es decir, la inteligencia de negocio operativa, la inteligencia de negocio de situación/posición y la inteligencia de negocio de autoservicio. Cada una de ellas está especializada en la realización de un aspecto. Estos sistemas de inteligencia de negocio han adquirido una importancia extrema en aquellas compañías donde los datos se convierten en activos empresariales.

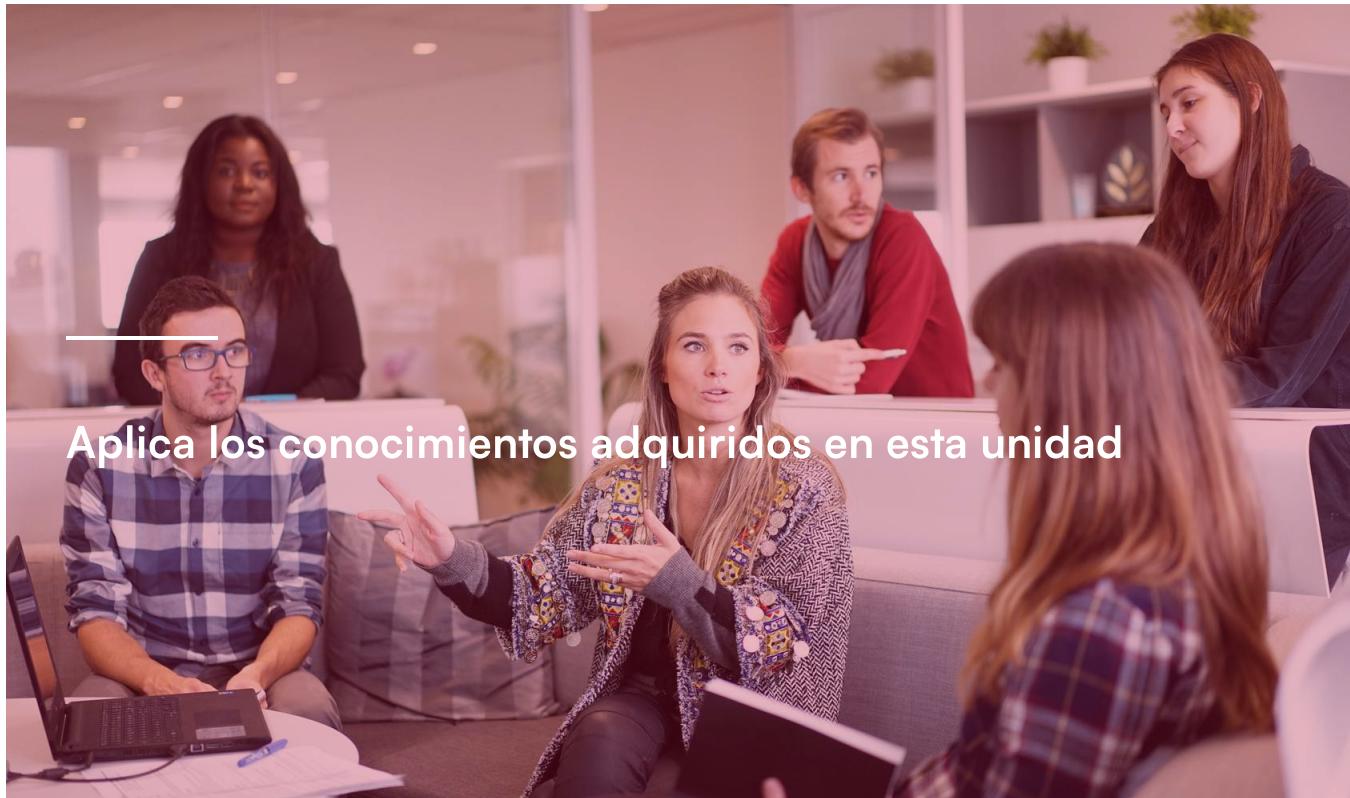
Por eso las arquitecturas de inteligencia de negocio conviven con las nuevas infraestructuras de *big data*, ya que al final cubren funcionalidades semejantes. Normalmente, los sistemas de inteligencia de negocio cuentan con un área de almacenamiento de datos en bruto que almacena de forma persistente el dato para luego ser procesado y cargado al *data warehouse*. Estas primeras capas de almacenamiento del dato en bruto pueden ser suplidas por los actuales *data lakes* que proporcionan los sistemas de *big data*, permitiendo almacenar mayor cantidad de datos, de una mayor variedad de fuentes y a una velocidad mayor que los sistemas tradicionales.

La nueva generación de inteligencia de negocio tiene varios desafíos tanto en la arquitectura de *back-end* como en el análisis de *front-end*. Esto se debe a que, aunque ya a todo el mundo le suenan los conceptos del *big data* y la ciencia de datos, no dejan de ser campos relativamente nuevos con muchos retos a nivel funcional y arquitectónico que superar.

Por último, hay que recalcar que el concepto de inteligencia de negocio no se debe confundir con la analítica de negocio o analítica avanzada. El análisis avanzado hace referencia a funciones dentro del mundo de la ciencia de datos. Y la analítica de negocio fusiona ambos conceptos, por lo que también recibe el nombre de BI de nueva generación.

## X. Caso práctico con solución

---



### ENUNCIADO

Una compañía internacional de alquiler de vehículos necesita una solución de inteligencia de negocio como soporte para la toma decisiones estratégicas. Dicha compañía tiene presencia en tres países y una flota de vehículos: turismos, gran tonelaje y furgonetas.

El objetivo de la compañía es poder analizar las ventas (*rentings*) y su evolución histórica por zonas geográficas, para poder redistribuir su flota en función de la demanda y optimizar con ello su ratio de uso. Para ello, se dispone de las bases de datos operacionales de ventas y flotas de cada país.

## SE PIDE

Basándose en un sistema de inteligencia de negocio tradicional, explicar y representar gráficamente la arquitectura de solución que implementar, diferenciando herramientas o elementos para usar en *back-end* y *front-end* y teniendo en cuenta que las necesidades de la dirección de la compañía son:

- Monitorizar el estado de varios indicadores clave.
- Enviar informes detallados a cada una de las sedes de forma periódica.
- Facilitar la exploración y análisis de los datos corporativos y su posible dependencia con factores externos.

[VER SOLUCIÓN](#)

## SOLUCIÓN

Tal y como solicita el enunciado, hay que plantear una arquitectura de solución de inteligencia de negocio tradicional, basada en tres capas: capa de datos, de aplicación y de presentación.

Del mismo modo, el enunciado exige identificar los elementos o herramientas de la solución que conforman el *back-end* y el *front-end*.

**a) Recuérdese que en el *back-end* se identifican:**

- Fuentes de datos: los distintos orígenes de información que se deben incluir para realizar los análisis requeridos. En este caso, y con la información del enunciado, al menos, se han de identificar diez fuentes de datos:
  - Sede1:
    - Base de datos de Ventas1.
    - Base de datos de Flota1.
    - Información de Sede1 georreferenciada.
  - Sede2:
    - Base de datos de Ventas2.
    - Base de datos de Flota2.
    - Información de Sede2 georreferenciada.
  - Sede3:
    - Base de datos de Ventas3.
    - Base de datos de Flota3.
    - Información de Sede3 georreferenciada.
- Fuente externa: análisis de posible dependencia con información climatológica.
- Procesos ETL: procesos para la extracción de los datos de los distintos orígenes, transformación para unificar, homogeneizar y consolidar la información en un mismo repositorio.

- *Data warehouse/datamart*: como repositorio destino de toda la información y que estará especialmente diseñado para contestar ciertas preguntas del negocio.
- Motor OLAP: especialmente indicado para proporcionar capacidad analítica sobre el almacén de datos.

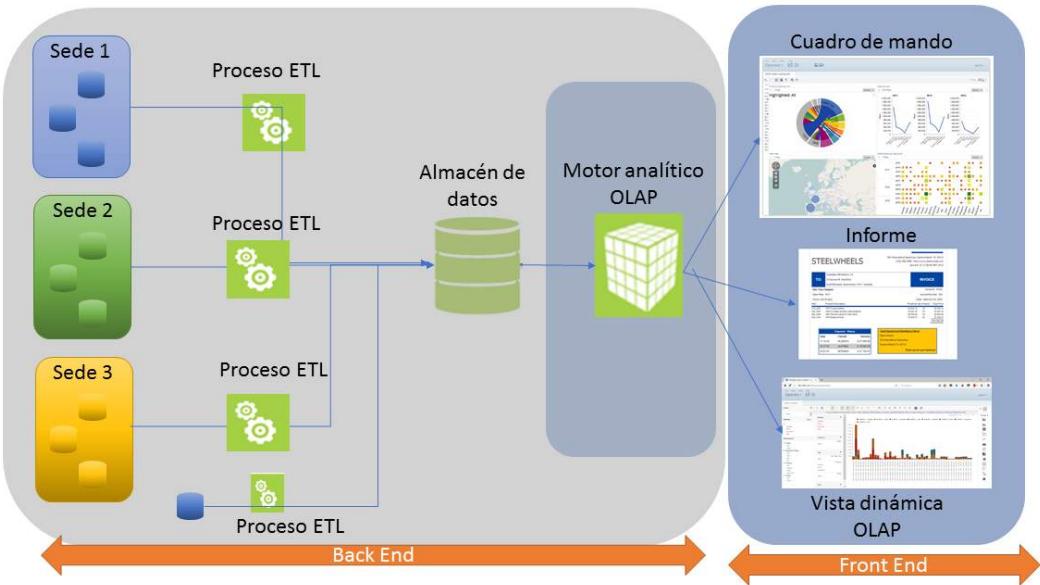
**b) En el *front-end*:**

El propio enunciado indica qué elementos se necesitarán para la capa de explotación de la información:

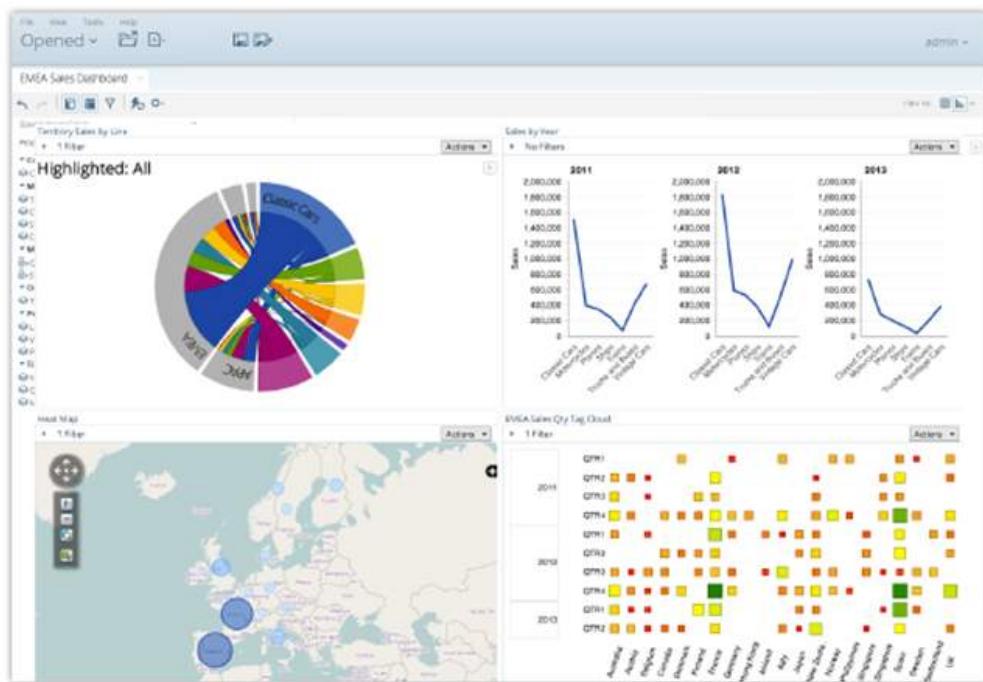
- Mediante la implementación de un cuadro de mando para la dirección, se puede mantener el control y gestión de los indicadores clave KPI definidos.
- Los usuarios también demandan una capa de *reporting* que les permita realizar informes de un nivel de detalle alto y que la generación de información pueda ser automatizada de forma periódica y con exportación por correo electrónico.
- Por último, el enunciado indica la necesidad de explorar la información para su análisis. Como ya se sabe, esto hace referencia a los visores OLAP, herramientas especialmente diseñadas para facilitar de forma ágil y eficiente el análisis y navegación a través de la información, con procesamiento analítico *online*.

**Figura 9.** Diagrama de la solución.

Fuente: elaboración propia.



## Cuadro de mando



Informe

**STEELWHEELS**

500 International Speedway, Daytona Beach FL 32114  
 (123) 456-7890 <http://www.steelwheels.com>  
 Qua Nov 27 17:26:56 GMT 2013

TO:	Australian Gift Network, Co 31 Duncan St. West End, South Brisbane, Queensland 4101 Australia	INVOICE
Attn: Tony Calaghan		Invoice #: 10152
Sales Rep: 1611		Account Number: 333
Terms: Net 30 days		Date: Setembero 25, 2003
SKU	Product Description	Price/Unit Qty Ordered Total Price
S18_4027	1970 Triumph Spitfire	\$4.524,10 35 \$163,524,10
S32_3207	1950's Chicago Surface Lines Streetcar	\$1.681,35 33 \$55,802,95
S24_4048	1992 Porsche Cayenne Turbo Silver	\$2.802,09 23 \$62,622,09
S24_1444	1970 Dodge Coronet	\$1.632,75 25 \$40,802,75
		<u><u>\$10.640,29</u></u>

Payment History		
Date	Check#	Amount
11-15-03	HL209210	\$ 27.098,80
10-17-03	JK479662	\$ 10.640,29
03-01-05	NF959653	\$ 21.730,03

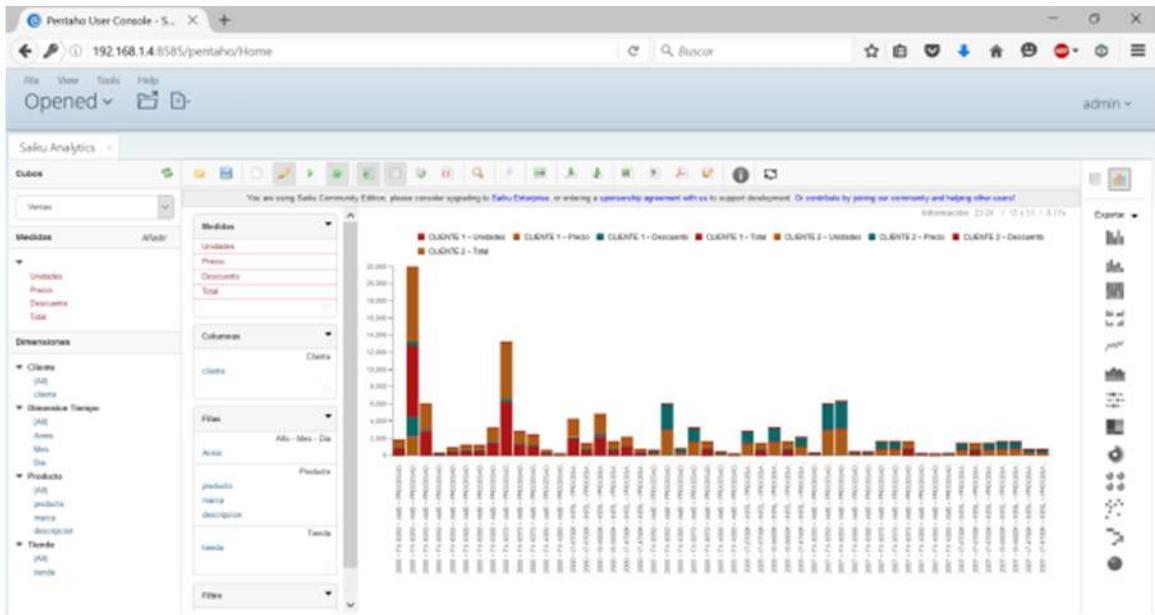
**Send Payment and Remittance Slip to:**  
**Steel Wheels**  
**500 International Speedway**  
**Daytona Beach FL 32114**

*Thank you for your business!*

**Figura 10.** Diagrama de la solución (detalles cuadro de mando, informe y vista dinámica OLAP).

Fuente: elaboración propia.

## Vista dinámica OLAP



## XI. Glosario

---



El glosario contiene términos destacados para la comprensión de la unidad

### **Business analytic**

—

Analítica de negocio o analítica avanzada. Análisis avanzado de datos o análisis conjunto de BI avanzado. Esta fusión de ambos también recibe el nombre de BI de nueva generación.

## **Data warehouse** —

Almacén de datos. Se trata de una gran base de datos centralizada que integra datos de varias fuentes dentro de una empresa.

## **Inteligencia de negocio o business intelligence (BI)** —

Actualmente, se denomina inteligencia de negocio o *business intelligence* al conjunto de herramientas, metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.

## **Key goal indicator (KGI)** —

Un indicador que se utiliza para decidir si el objetivo estratégico de una empresa se consigue o no, y, por lo general, se presenta como un valor objetivo.

## **Key performance indicator (KPI)** —

Indicador clave de rendimiento.

## **OLAP (online analytical processing)** —

Conjunto de tecnologías y aplicaciones de *software* que permite recoger los datos de la compañía, almacenarlos e indagar sobre ellos de forma rápida e intuitiva.

## **Scorecards** —

Tipo de indicador. Los **scorecards** permiten medir el rendimiento de individuos y grupos de individuos con respecto a los objetivos clave de la organización –tanto financieros como no financieros–.