

### 1. Arquitectura Oracle. Visión General.

Para comprender mejor una base de datos necesitamos conocer su arquitectura y tener una visión general de la misma.

Un Sistema Gestor de Base de Datos Oracle está formado por:

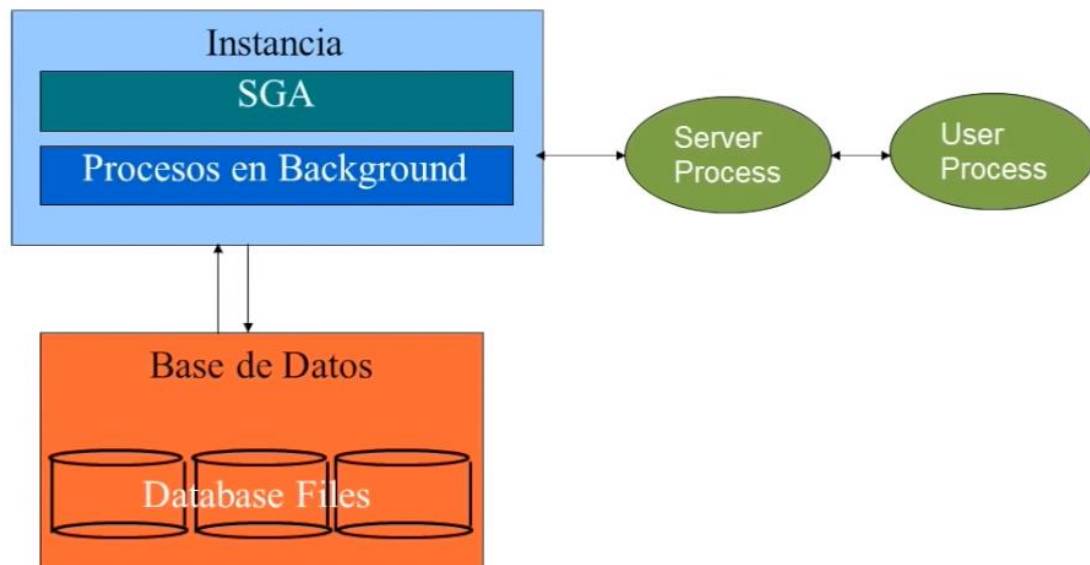
- Una **instancia** Oracle: conjunto de **estructuras de memoria** y **procesos** que se utilizan para gestionar la BD.
- Una **base de datos** Oracle, compuesta por **archivos**

Componentes de un Servidor Oracle (SGBD):

Archivos

Estructuras de memoria

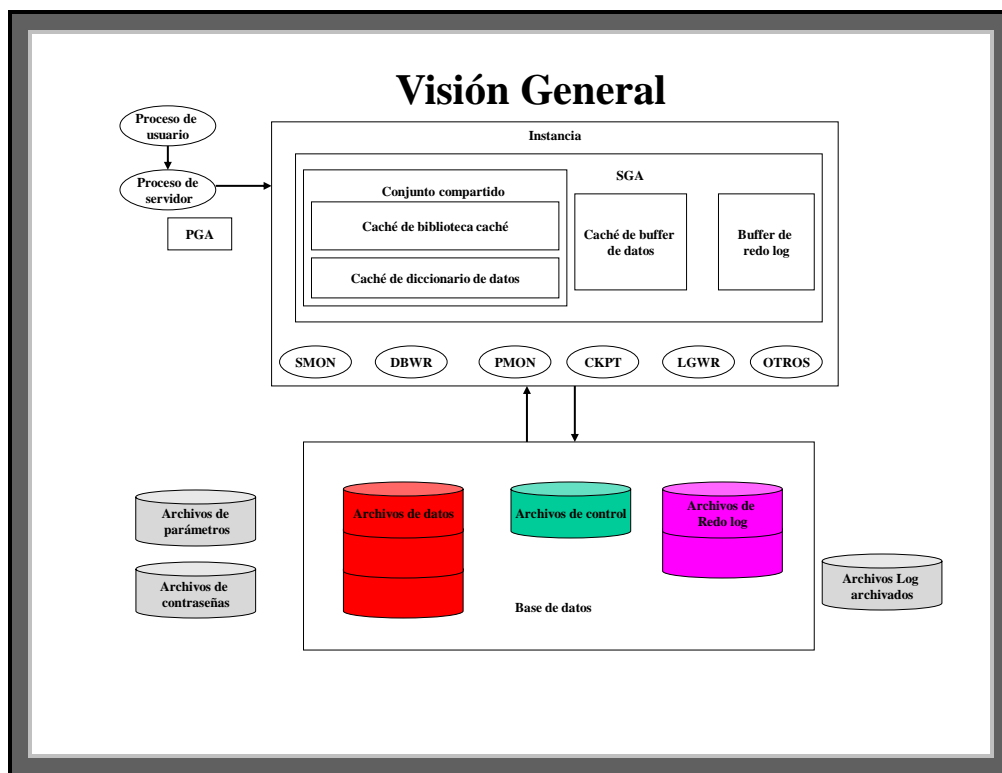
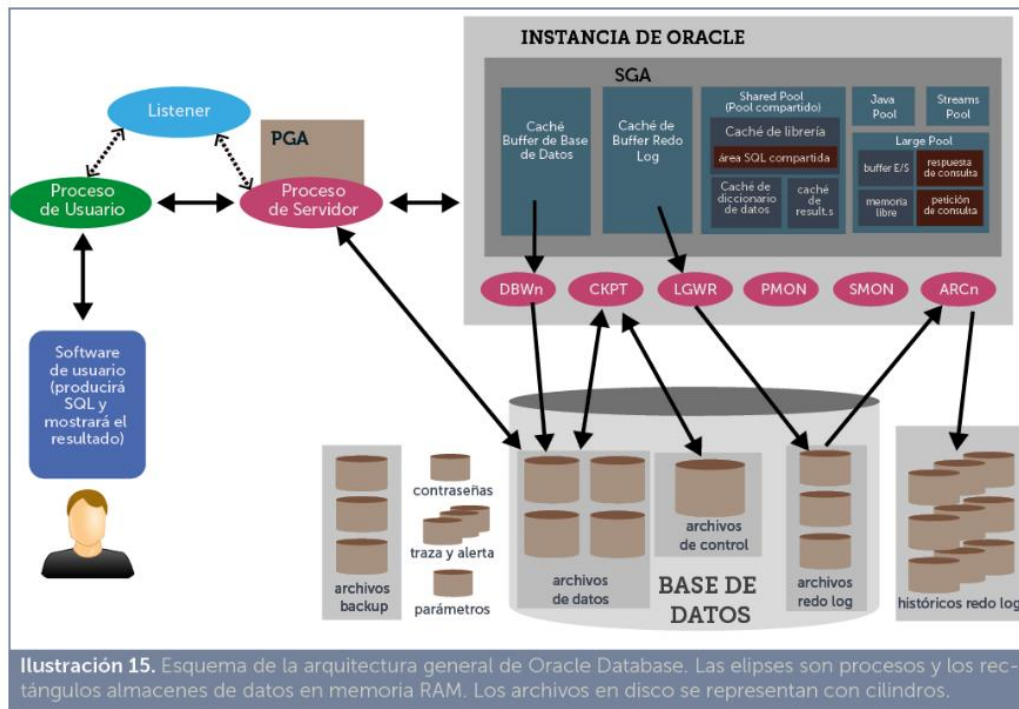
Procesos



<https://jorgesanchez.net/manuales/abd/arquitectura-oracle.html>

## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

### 3.1 Arquitectura



Se ejecutan dos tipos de procesos:

- Los procesos del usuario (cliente) son los que crean las sentencias SQL
- Los procesos de servidor son los que ejecutan las sentencias SQL que ha enviado el proceso de usuario (analizando la sentencia SQL, buscando y procesando la información y devolviéndola a la aplicación que envió la sentencia)

## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

### 3.1 Arquitectura

Los procesos de usuario y servidor se comunican entre ellos por medio de estructuras de memoria.

Oracle utiliza 2 tipos de estructuras de memoria:

- PGA (Program Global Area)
- SGA (System Global Area)

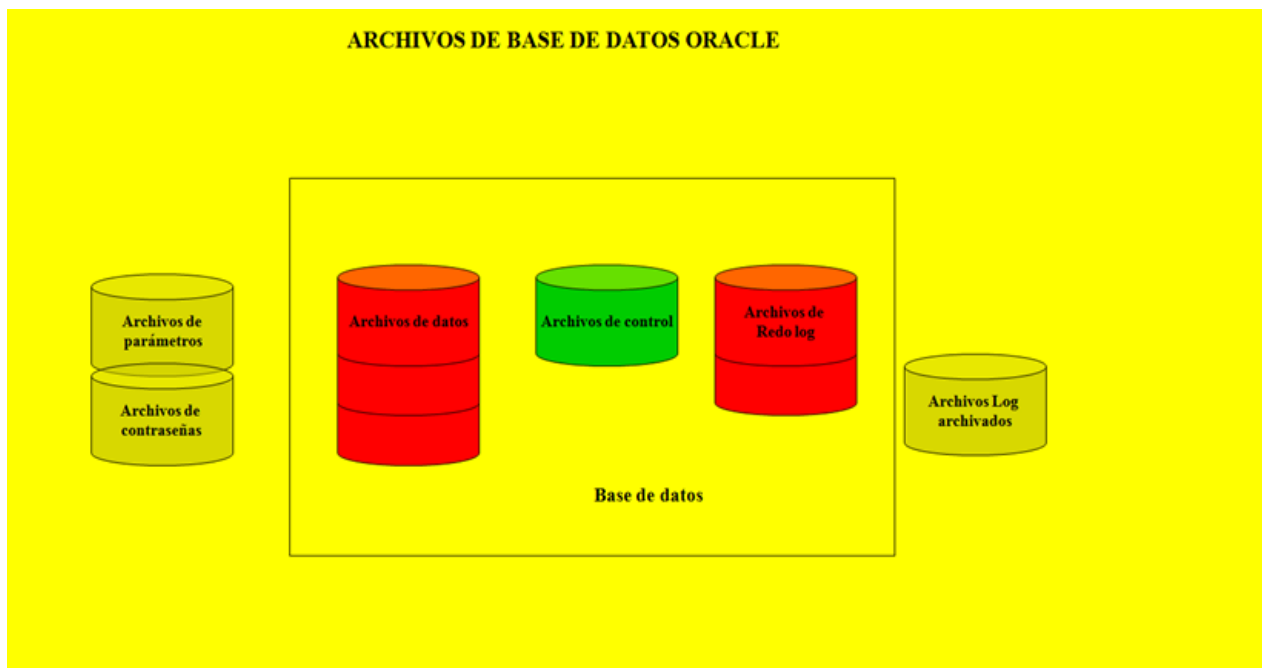
La base de datos se compone de distintos tipos de archivos:

- Archivos de datos (Database files)
- Archivos de diario o transacciones (Redo Log o Log files)
- Archivos de control (Control files)

Existen además otros archivos: de parámetros, de contraseñas, redo log archivados, de traza, de copias de seguridad...

## 2. Archivos de la Base de Datos

Los componentes de una base de datos Oracle son archivos que almacenan la información de la base de datos, se utilizan para asegurar la consistencia de los datos y recuperar la información en caso de fallo de la instancia.



**UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle****3.1 Arquitectura****Archivos de datos (database files)**

- ✓ Contienen toda la información de la BD: datos de usuario y datos del sistema
- ✓ Como mínimo existe uno
- ✓ Solo pueden asociarse a una BD
- ✓ Se pueden extender automáticamente si se quedan sin espacio
- ✓ Las tablas de una BD se organizan físicamente en tablespaces (espacio de tablas). Un tablespace es una agrupación lógica de uno o más archivos físicos de datos.  
*Por ejemplo podemos tener un tablespace para almacenar los datos de la aplicación de clientes y otro para la de ventas.*
- ✓ Cada tablespace contiene uno o más archivos, un archivo solo puede estar en un tablespace

**Redo logs o Log files (log files)**

- ✓ Registro de las transacciones o registros de rehacer
- ✓ Son archivos en los que Oracle registra las transacciones o modificaciones (insert, update, delete).
- ✓ Se utilizan en situaciones de fallo para poder recuperar la BD, guardan la información necesaria para poder recuperar un estado anterior en los datos.
- ✓ Como mínimo tiene que existir dos y conviene almacenarlos en discos diferentes para evitar pérdidas debidas a fallos en el disco.
- ✓ Un registro de redo log contiene entre otros datos: identificación de la transacción, dirección de bloque, número de fila, número de columna y valor anterior y nuevo del dato modificado.

**Archivos de control (control files).**

- ✓ Contiene información necesaria para mantener y verificar la integridad de la base de datos.
- ✓ Se recomienda que existan al menos dos archivos de control en discos diferente para que ante fallo en disco se pueda restaurar utilizando la copia intacta del archivo de control del otro disco.

**3. Otros archivos Oracle**

Se utilizan para configurar la instancia, autenticar los usuarios con privilegios y recuperar la base de datos en caso de fallo de disco.

- ✓ Archivo de parámetros, define las características de una instancia Oracle
- ✓ Archivo de contraseñas, autentica los usuarios a los que se les permite iniciar y cerrar una instancia Oracle. Contiene las contraseñas cifradas en caso de que la forma de acceder sea por autenticación Oracle
- ✓ Redo log archivados, son copias de los archivos Redo Log. Cuando un Redo Log se llena se escribe en estos archivos para asegurarnos de que no perdemos datos.
- ✓ Archivos de traza, permiten establecer el seguimiento de los errores de procesos.

### UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

#### 3.1 Arquitectura

- ✓ Archivos de copias de seguridad, imprescindibles para la recuperación de la base de datos en caso de desastre.

#### 4. Estructura de la memoria

Los procesos del usuario (cliente) son los que crean las sentencias SQL

Los procesos del servidor son los encargados de ejecutar estas sentencias

Los procesos de usuario y servidor se comunican entre ellos y consigo mismos por medio de estructuras de memoria. Oracle utiliza 2 tipos de estructuras de memoria:

- La SGA (**S**ystem **G**lobal **A**rea)
- La PGA (**P**rogram **G**lobal **A**rea)



#### 4.1. Area Global del Sistema (SGA System Global Area)

Es un grupo de estructuras de memoria que sirven para almacenar los datos de la BD que se han consultado más recientemente.

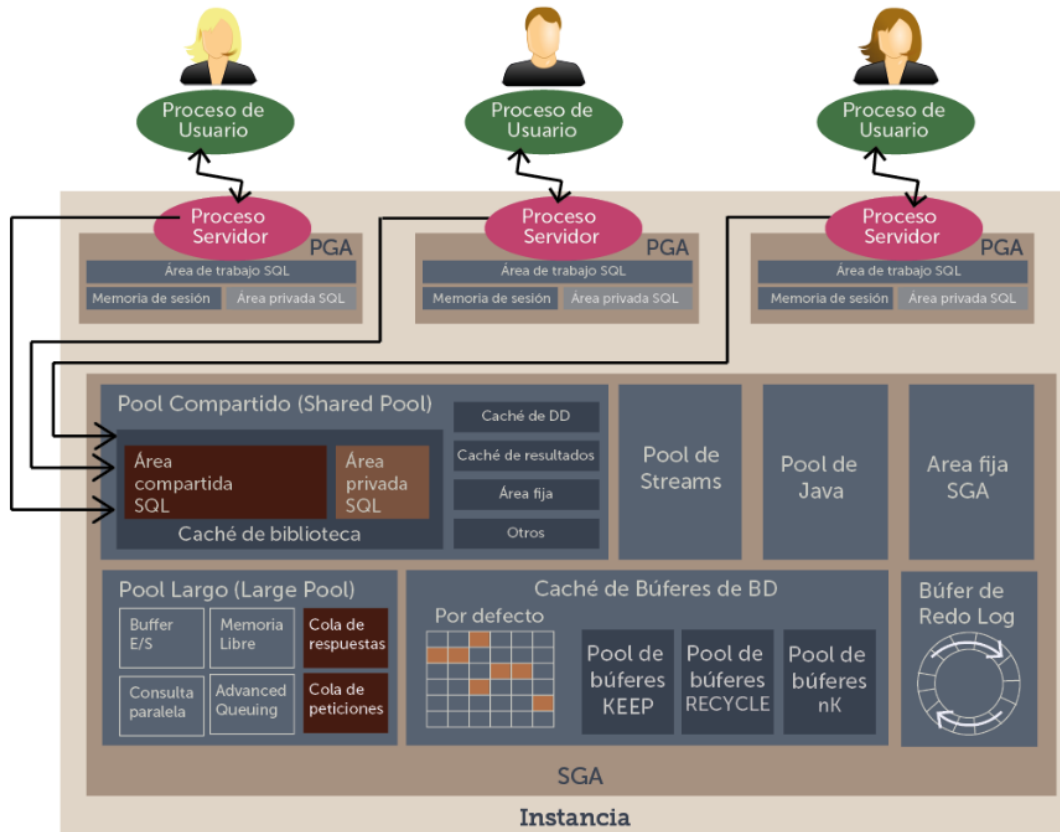
- ✓ Almacena la información de la BD que comparten los procesos.
- ✓ Permite la comunicación entre procesos del cliente y servidor.
- ✓ Se asigna en la memoria virtual del equipo del servidor Oracle.
- ✓ Tiene información de datos y de control.

Se descompone en las siguientes zonas:



### UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

#### 3.1 Arquitectura



#### ○ **Conjunto Compartido o área SQL compartida (shared SQL pool)**

Contiene las últimas sentencias SQL ya analizadas y ejecutadas de modo que si un usuario ejecuta una sentencia SQL idéntica se aprovecha el análisis ya realizado y acelera su ejecución. A su vez está formada por:

- La caché de diccionario de datos contiene información acerca de las últimas definiciones utilizadas en la BD: archivos de bases de datos, columnas, usuarios, privilegios y otros objetos (por ejemplo si un usuario puede acceder o no a una tabla)
- La caché de biblioteca contiene información sobre las instrucciones SQL ejecutadas sobre la BD: el texto de la sentencia, el código analizado y el plan de ejecución de modo que Oracle reutiliza el análisis ya realizado si existe y acelera la ejecución.

El tamaño se especifica en el parámetro SHARED\_POOL\_SIZE

#### ○ **Buffers del bloque de datos (data block buffers)(o buffer de datos o caché de buffer de datos)**

- Almacena los bloques de datos utilizados más recientemente. Los usuarios acceden a los datos en esta zona de memoria. Al realizarse una consulta se busca primero aquí los bloques que necesita. Si no lo encontrara lo trae de los archivos de datos y deja una copia en la memoria. Si lo encuentra no tiene que realizar lectura física.
- Caducan los bloques no utilizados LRU
- El tamaño del buffer es el del bloque Oracle especificado por DB\_BLOCK\_SIZE

### UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

#### 3.1 Arquitectura

- El número de buffers está dado por DB\_BLOCK\_BUFFERS
- **Buffer del registro de rehacer** (Redo Log buffer)  
Se registran las transacciones (Insert, Update, Delete) antes de escribirse definitivamente en los archivos de Redo Log.

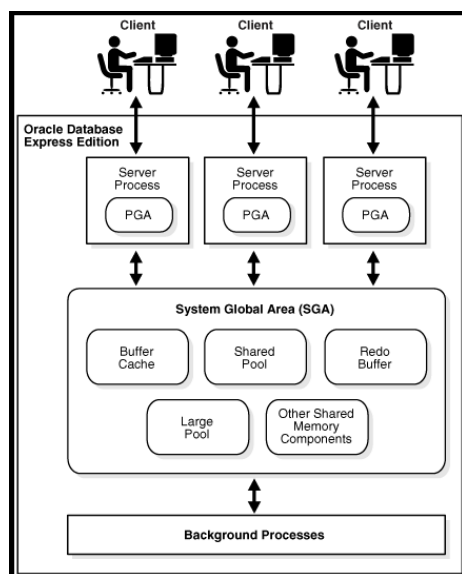
Además hay otras estructuras complementarias como son:

- **Conjunto Java o Java Pool:** se usa para agilizar el proceso de las instrucciones java en caso de que estemos accediendo a la BD a través de este lenguaje. Almacena código java.
- **Conjunto Grande (o Large Pool):** para almacenar estructuras grandes de memoria no relacionadas directamente con el procesamiento de sentencias SQL, por ejemplo bloques de datos que se copian durante las operaciones de copia de seguridad y restauración.

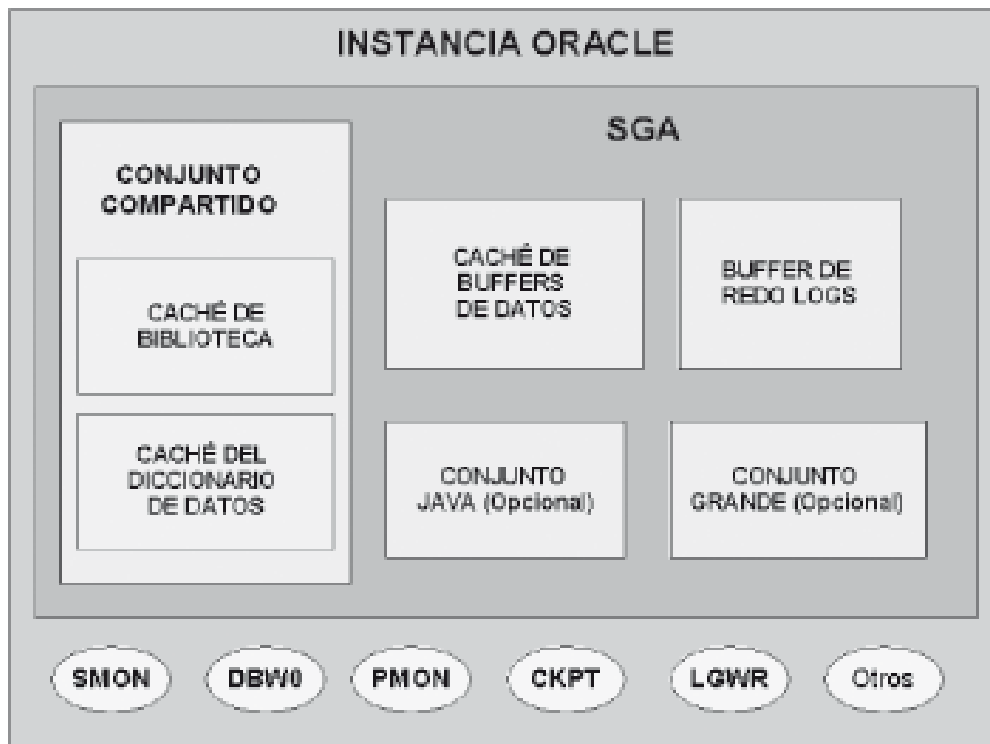
#### 4.2. Area Global del Programa (PGA Program Global Area)

Área de memoria asignada a cada usuario para almacenar los datos necesarios para la conexión del usuario con la base de datos.

- Zona de memoria utilizada por un único proceso de usuario (no está compartida)
- Contiene datos e información del proceso (información del usuario y estado del procesamiento de la instrucción actual).
- Contiene un Área de ordenación (es el lugar en donde se realizan los 'ORDER BY', 'GROUP BY', 'DISTINCT' de la sentencia 'SELECT')
- Se asigna cuando se inicia un proceso de usuario y se libera cuando termina
- El tamaño depende del sistema operativo específico.



## 5. Instancia Oracle

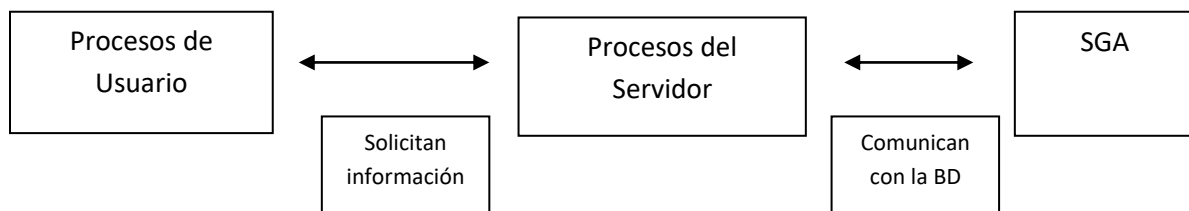


Una instancia Oracle está compuesto por:

- un conjunto de estructuras de memoria (SGA) y
- procesos en segundo plano que se utilizan para gestionar la base de datos.

La instancia sólo puede abrir y utilizar una base de datos a la vez y es necesaria para poder acceder a los datos

## 6. Procesos de soporte de la BD

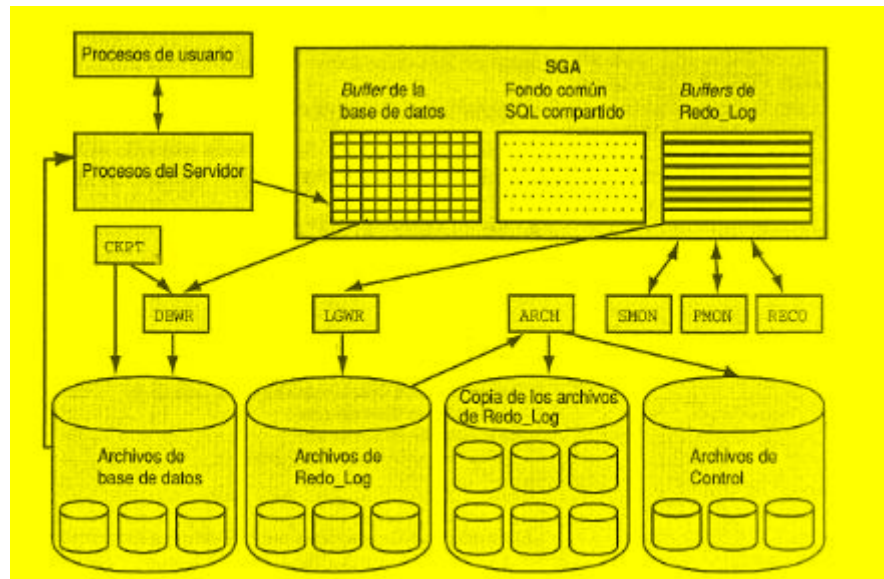




## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

### 3.1 Arquitectura

Procesos del Servidor (o de soporte o de fondo o de segundo plano) los más importantes son



los siguientes:

#### ➤ DBWR, DatabaseWriter:

- Escribe los datos cambiados desde la caché de buffers de datos a los archivos de datos y viceversa, lee los bloques de los archivos de datos y los almacena en la SGA
- Esto se produce cuando ocurre un **checkpoint**. El tiempo entre un checkpoint y otro lo establece el DBA. El hecho de que esto se haga solo cada cierto tiempo (el tiempo establecido para el checkpoint) se debe a que, de otro modo, el funcionamiento sería muy lento si se accediera más a menudo al disco.
- Es el único proceso que puede escribir en la BD. Esto asegura la integridad.
- *Aumenta el rendimiento debido a:*
  - El proceso de servidor sólo realiza cambios en el buffer de datos.
  - El DBWR escribirá la información en los archivos de datos sólo en los casos:
    - Número de buffers utilizados alcance un número
    - Necesita un número de buffers libres y no hay
    - Se produce un timeout (cada un cierto tiempo asignado por el DBA)
    - Se produce un punto de control (Checkpoint)

#### ➤ LGWR, Log Writer

- Escribe los cambios registrados en el buffer de redo log a los archivos Redo Log
- Este proceso genera escrituras secuenciales en los Redo Log.
- *Esto sucede cuando:*
  - Se valida una transacción
  - Buffer de redo log está a un tercio de su capacidad
  - Se registra más de un megabyte de cambios en el buffer de redo log
  - Antes de que DBWR escriba los bloques modificados de la caché de buffers de base de datos en los archivos de datos.

**UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle****3.1 Arquitectura**

- Solo confirma un COMMIT cuando se haya escrito el redo en el disco.
- **SMON**, System Monitor, Monitor del Sistema
  - Es el proceso supervisor del sistema y se encarga de todas las recuperaciones que sean necesarias durante el arranque de la BD
  - Esto puede ser necesario si la BD se paró inesperadamente por fallo físico, lógico u otras causas. Este proceso realiza la recuperación de la instancia de BD a partir de los ficheros redo log. Además limpia los segmentos temporales no utilizados y compacta los huecos libres contiguos en los ficheros de datos. Este proceso se despierta regularmente para comprobar si debe intervenir.
  - *Realiza una recuperación de la instancia cuando la base de datos se vuelve a abrir en caso de un fallo del sistema operativo que produce fallo de instancia*
    - *Se aplican transacciones pendientes para recuperar los datos que no se hayan registrado en el redo log online.*
    - *Se abre la base de datos para que los usuarios se puedan conectar.*
    - *Se deshacen las transacciones no validadas*
- **PMON**, Process Monitor, Monitor de Proceso
  - Encargado de restaurar el sistema cuando un proceso de usuario finaliza anormalmente, recuperando el estado anterior y liberando los recursos y bloqueos que tenía ocupados.
  - Se encarga de la comunicación con la PGA
- **CKPT**, Proceso de Punto de Control
  - Encargado de comunicar al DBWR la llegada de un checkpoint, tras el cual se deben escribir los datos modificados en memoria a los archivos de datos
  - *También es el responsable de actualizar las cabeceras de los ficheros de datos y el fichero de control de la BD para reflejar la fecha del último checkpoint (y determinar así que la Base de Datos se encuentra en un estado “consistente”).*
- **ARCn**, Archiver
  - Proceso de archivado de los archivos Redo Log. Solo funciona en modo ARCHIVELOG.
  - *El proceso archivador tiene que ver con los ficheros redo log. Por defecto, estos ficheros se reutilizan de manera cíclica de modo que se van perdiendo los registros redo log que tienen una cierta antigüedad. Cuando la BD se ejecuta en modo ARCHIVELOG, antes de reutilizar un fichero redo log realiza una copia del mismo. De esta manera se mantiene una*

### UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

#### 3.1 Arquitectura

*copia de todos los registros redo log por si fueran necesarios para una recuperación. Este es el trabajo del proceso archivador.*

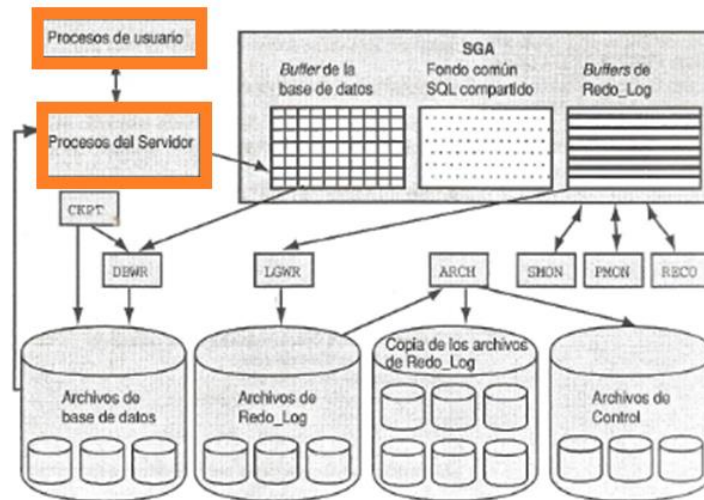
#### Ejemplos de aplicación:

A. Queremos consultar el salario del empleado SALA. Para ello hacemos la siguiente consulta:

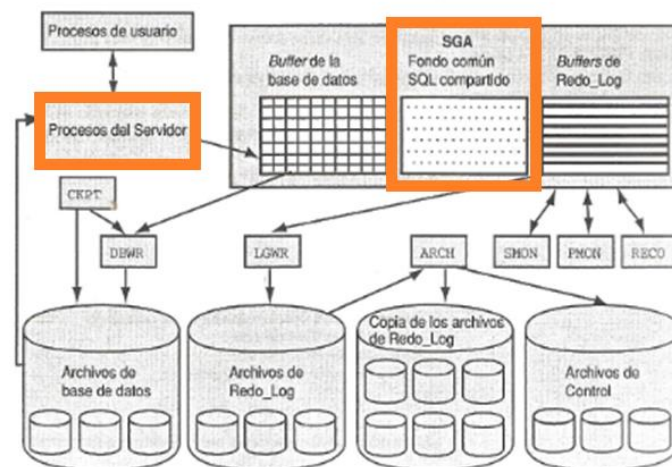
```
SELECT SALARIO FROM EMPLE WHERE APELLIDO = 'SALA';
```

La sentencia SQL es un **proceso de usuario** que sigue los siguientes pasos:

1. El proceso de usuario pasa la sentencia SQL al **proceso del servidor**



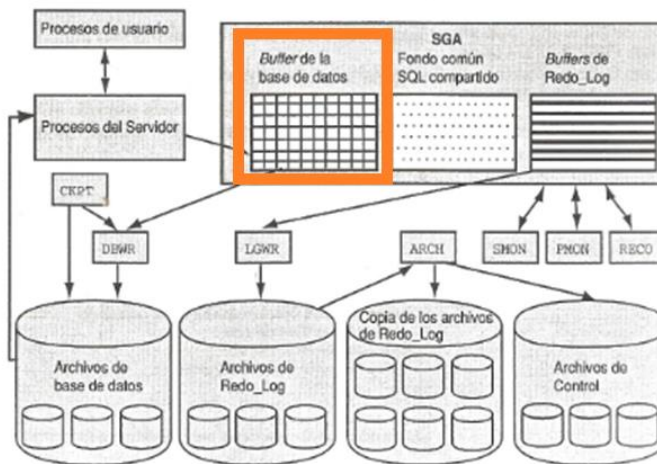
2. Los procesos del servidor buscan en el **fondo común SQL** una versión ejecutable de la sentencia. Si se encuentra, se ejecuta la sentencia SQL, si no se encuentra, se procesa y se lleva su versión ejecutable al fondo común



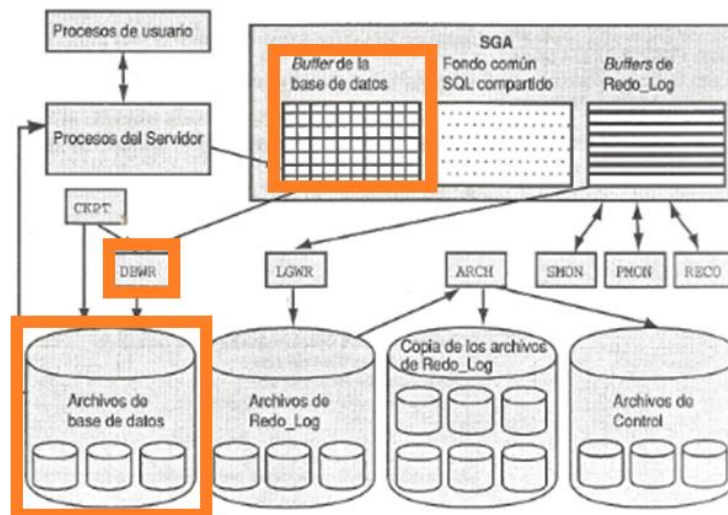
3. Si los datos requeridos están en el buffer del bloque de datos se obtienen de dicho buffer.

## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

### 3.1 Arquitectura



4. Si no están en el **proceso DBWR** lee los datos de los **archivos de datos** y los coloca en los buffers del bloque de datos del SGA.



5. Una vez que los datos se encuentran en los buffers del bloque de datos, el proceso de usuario puede leer el salario y mandárselo al usuario.

- B. Queremos modificar el salario del empleado SALA poniéndole 1800. Para ello hacemos la siguiente actualización:

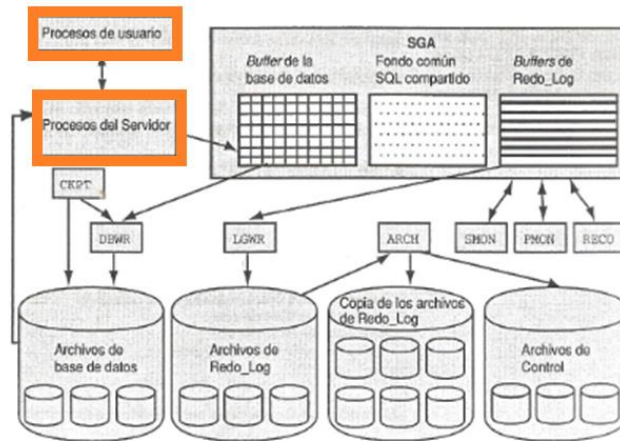
```
UPDATE EMPL SET SALARIO = 1800 WHERE APELLIDO = 'SALA'
```

Los pasos que da Oracle con la sentencia UPDATE son los siguientes:

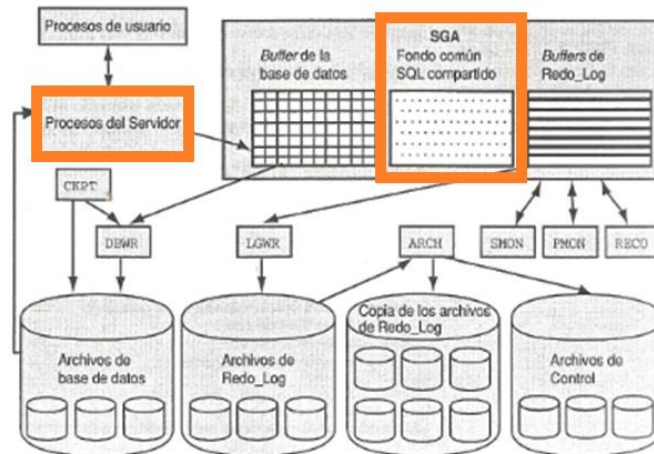
1. El proceso **de usuario** pasa la sentencia SQL al **proceso del servidor**

## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

### 3.1 Arquitectura



- Los procesos del servidor buscan en el **fondo común SQL** una versión ejecutable de la sentencia. Si se encuentra, se ejecuta la sentencia SQL, si no se encuentra, se procesa y se lleva su versión ejecutable al fondo común.

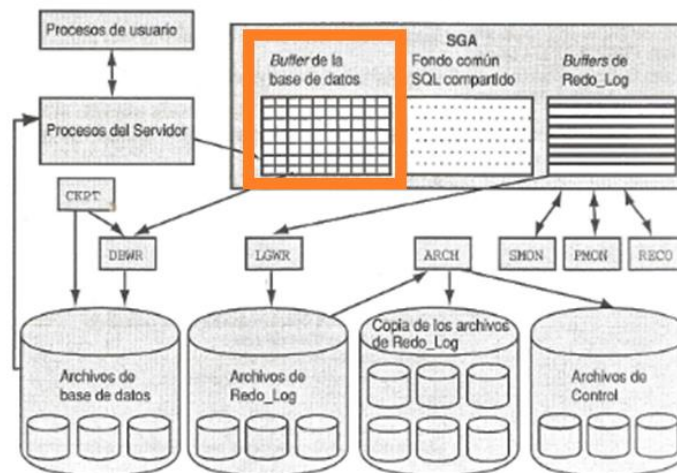


- Si los datos requeridos no están en el **buffer del bloque de datos**, por medio del proceso **DBWR** se leen los datos de los archivos de datos y se colocan en los buffers del bloque de datos del SGA.

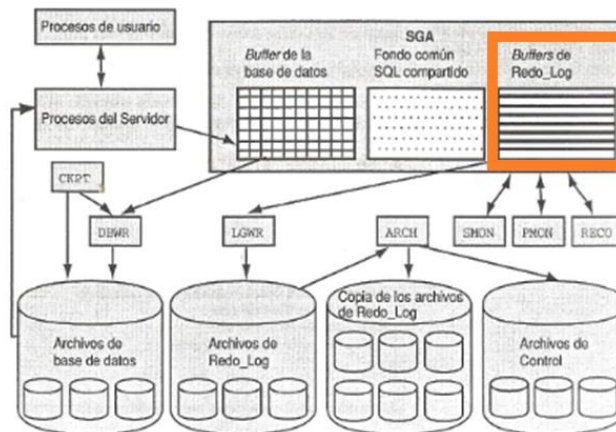


## UNIDAD 3: Arquitectura, instalación y configuración de un SGBD Oracle

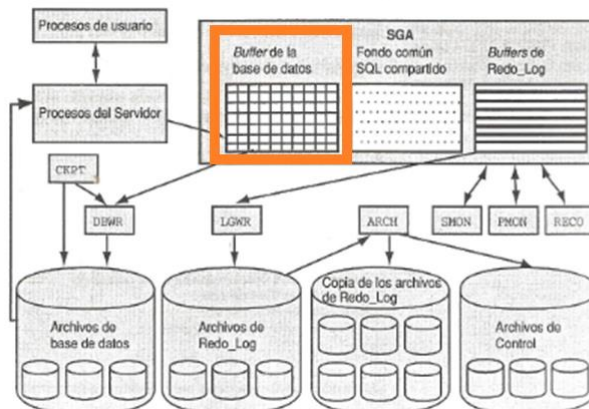
### 3.1 Arquitectura



4. Se registra el valor antiguo de los datos en un segmento de ROLLBACK (en los que se almacena la información que ha sido cambiada por las transacciones para poder recuperarla en caso de hacer rollback) (imaginemos que su salario era 1700)
5. Se crea una transacción en el **buffer de Redo\_log**



6. Se modifican los datos en los **buffers del bloque de datos** para reflejar el nuevo salario (1800)



### 3.1 Arquitectura

- 
- El diagrama ilustra el flujo de datos en Oracle RMAN para la copia de seguridad de los archivos de Redo Log. Los componentes y sus interacciones son los siguientes:
- Proceso de usuario** y **Proceso del Servidor** interactúan entre sí.
  - El **Proceso del Servidor** se conecta al **SGA** (Sistema Global de Areas) y al **DEWR** (Control de copia de seguridad).
  - El **SGA** está dividido en tres secciones:
    - Buffer de la base de datos**: Representado por una cuadrícula.
    - Fondo común SQL compartido**: Representado por un rectángulo con puntos.
    - Buffers de Redo\_Log**: Representado por un rectángulo con líneas horizontales, destacado con un borde naranja.
  - El **DEWR** envía datos a los **Archivos de base de datos**.
  - El **LGRK** (Control de copia de seguridad) envía datos a los **Archivos de Redo Log**, que están destacados con un borde naranja.
  - El **ARCH** (Control de copia de seguridad) envía datos a la **Copia de los archivos de Redo Log**.
  - El **SMON**, **PMON** y **RECO** (controles de copia de seguridad) envían datos a los **Archivos de control**.

- 
- El diagrama ilustra el flujo de datos en Oracle:
- Procesos de usuario** y **Procesos del Servidor** interactúan.
  - Los datos fluyen a través de la **Buffer de la base de datos** (destacada en naranja) dentro de la **SGA** (Sistema Global Area).
  - La **SGA** también contiene el **Fondo común SQL compartido** y **Buffers de Redo\_Log**.
  - Los procesos de escritura (**CKPT**, **DEWR**, **LGWR**, **ARCH**, **SMON**, **PMON**, **RECO**) gestionan los datos.
  - Los datos se almacenan en:
    - Archivos de base de datos** (destacados en naranja).
    - Archivos de Redo\_Log**.
    - Copia de los archivos de Redo\_Log**.
    - Archivos de Control**.