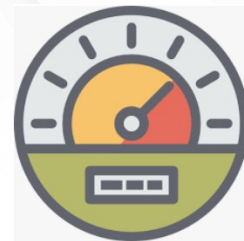
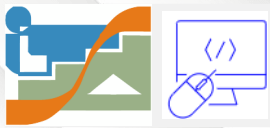




# Monitoratge i Optimització del SGBD





Identificar les eines de monitoratge disponibles per al sistema gestor.  
Descriure els avantatges i inconvenients de la creació d'índexs.  
Crear índexs en taules i vistes.  
Optimitzar l'estructura de la base de dades.  
Optimitzar els recursos del sistema gestor.  
Obtindre informació sobre el rendiment de les consultes per a la seua optimització.  
Programar alertes de rendiment.  
Realitzar modificacions en la configuració del sistema operatiu per a millorar el rendiment del gestor.



# Monitoratge

Rendiment

Errors, logs

DD – Diccionari de Dades

# Optimització

Entorn (SO, xarxa)

Sistema Gestor

BD ( índex, consultes )

# Monitoratge

---



S'ha de tractar que les tasques de monitoratge i diagnòstic del sistema siguin el **menys intrusives possible** perquè no penalitzen el rendiment del sistema gestor, i relegar les tasques que requerisquen un consum de recursos mitjà o elevat per a realitzar-les en moments de baixa càrrega.

### **Eines principals de monitoratge**

- Monitor de rendiment
  - El log d'execució
  - El diccionari de dades



## Monitor de rendiment

- Seguiment de mètriques
- Detecció de bloquejos
- Detecció de processos acaparadors
  - Consum de recursos
- Definició d'alertes o llindars

Transaccions / ut  
Temps de resposta  
Escalabilitat  
Concurrencia





## Registre d'errors -> fitxers LOGs

- Inicis i parades del sistema
  - Operacions rellevants
  - Errors o warnings
- Registre de consultes que tarden molt en acabar

### Nivell de detall dels logs

- Debug
- Warning
- Error



## Diccionari de dades DD

Es pot comprovar:

- Consultes que se estan executant, i consum de recursos
- Qui les executa
- Bloquejos actius i a que sentències afecten
- etc..

Les tasques de monitorització i diagnòstic deuen ser el menys intrusives possible !!

Les ferramentes gràfiques consumeixen més recursos que les consultes al DD

Les ferramentes gràfiques requereixen més permisos que les consultes al DD



# Monitoratge en ORACLE

---



## Monitor de rendiment

- EM Enterprise Manager (deprecated)
  - ✓ Monitor de rendiment
  - ✓ Gestió d'incidències
  - ✓ Definició d'accions correctives
  - ✓ Definició de notificacions
  - ✓ Consulta d'informes predefinit
- Diccionari de Dades
  - Vistes dinàmiques => v\$...... p.exemple v\$sqlarea
- **SQL Developer** ( o altres com TOAD for Oracle, de pagament)
  - ✓ Monitor de rendiment
  - ✓ Historial de SQLs
  - ✓ Informes predefinit

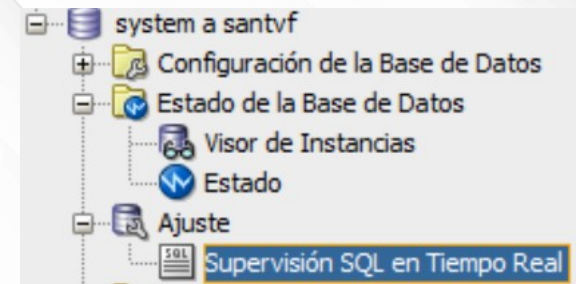
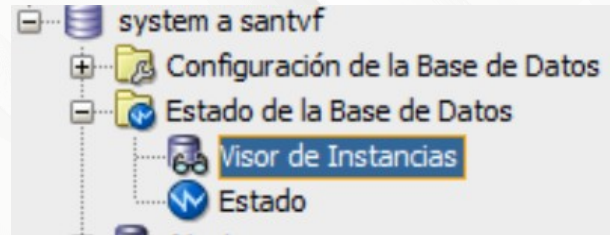
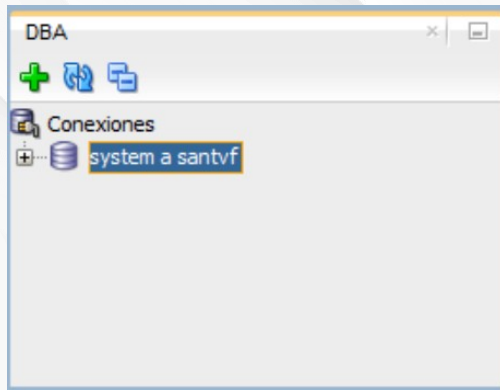


## Monitor de rendiment

- SQL Developer ( o altres com TOAD for Oracle, de pagament)  
Historial de SQLs  
Informes predefinitos

Prova-ho en SQL Developer

Obrir finestra de DBA amb ( Ver- DBA )



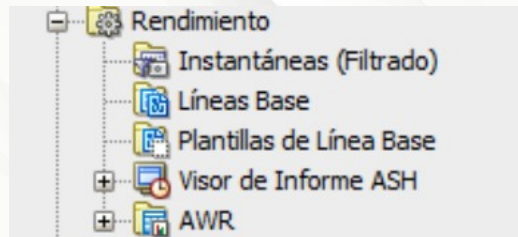
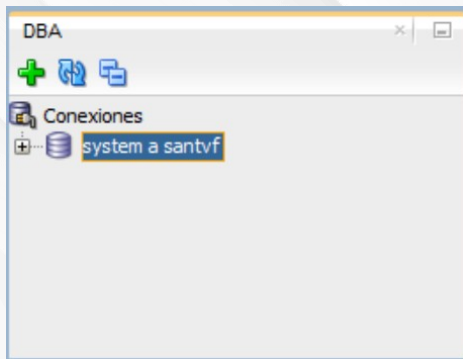


## Monitor de rendiment

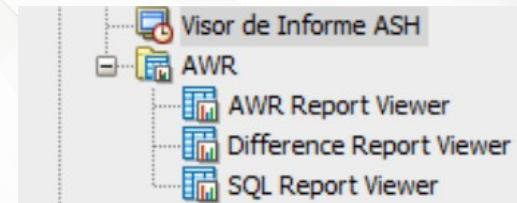
- SQL Developer ( o altres com TOAD for Oracle, de pagament)  
Historial de SQLs  
Informes predefinit

Prova-ho en SQL Developer

Obrir finestra de DBA amb ( Ver- DBA )



### ASH: Active Session History



**AWR: Automatic Workload Repository**



## Monitor de rendiment

- SQL Developer ( o altres com TOAD for Oracle, de pagament)  
Historial de SQLs  
Informes predefinit

Prova-ho en SQL Developer

Obrir finestra de sessions ( Herramientas – Controlar sesiones )

	INST_ID	SID	SERIAL	SQL_ID	SQL_CHILD_NUMBER	Username	Seconds in Wait	Command
1	1	55	51524	dhc40pc5aj6p9	0	SYSTEM	0	SELECT
2	1	267	38963	(null)	(null)	USUARI2	(null)	(null)
3	1	276	61029	4k27svf3davg0	(null)	SYS	(null)	GRANT OBJECT
4	1	288	9131	cvvys7ublhzy3	0	USUARI1	(null)	SELECT





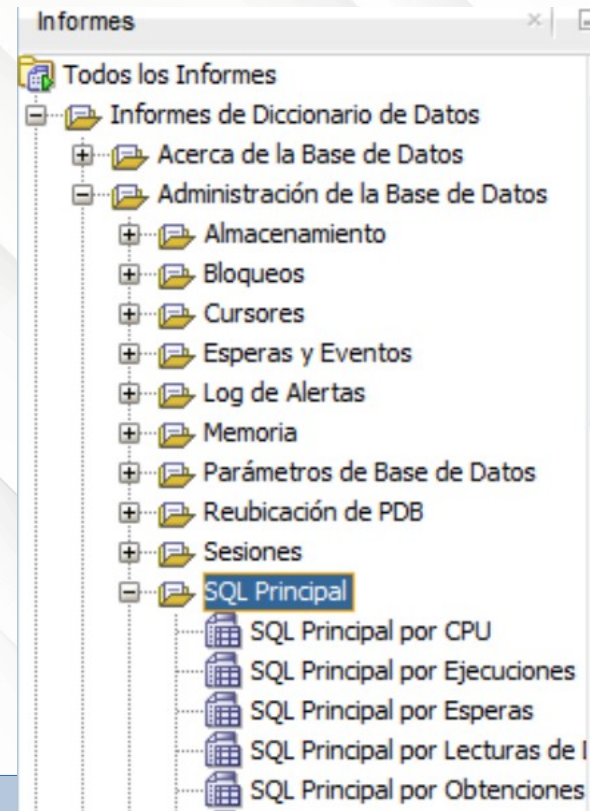
## Monitor de rendiment

- SQL Developer

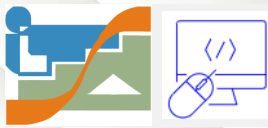
Monitoritzar Top SQL

Obrir finestra de informes ( Ver – Informes )

Prova-ho en SQL Developer







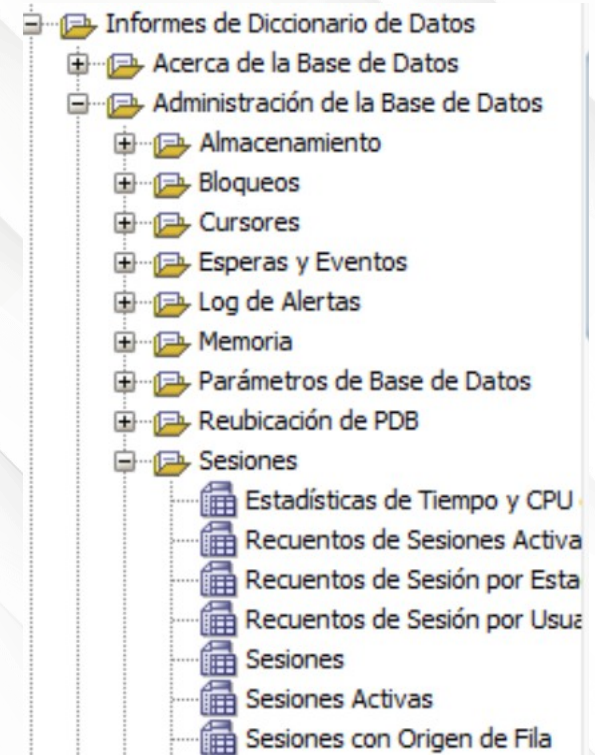
## Monitor de rendiment

- SQL Developer

Monitoritzar Tasques de llarga duració

Obrir finestra de informes ( Ver – Informes - Sesiones)

Prova-ho en SQL Developer





## Registre d'errors

Des de la versió 11 d'Oracle -> ADR Automatic Diagnostic Repository

- ORACLE\_BASE/diag
- Diferents subdirectoris
- vista V\$DIAG\_INFO

alert.log  
cdump  
incident  
trace  
others



Automatic Diagnostic Repository (ADR)



Background  
Trace Files



Foreground  
Trace Files



Dump  
Files

DD:  
V\$DIAG\_INFO



### Registre d'errors

```
select * from v$diag_info;
```

Prova-ho en SQL Developer

NAME	VALUE
Diag Enabled	TRUE
ADR Base	C:\APP\USUARI73
ADR Home	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor
Diag Trace	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\trace
Diag Alert	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\alert
Diag Incident	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\incident
Diag Cdump	C:\app\usuari73\diag\rdbms\safor\safor\cdump
Health Monitor	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\hm
Default Trace File	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\trace\safor_ora_188.trc
Active Problem Count	0
Active Incident Count	0
ORACLE_HOME	C:\app\usuari73\product\213000\db_home
Attention Log	C:\APP\USUARI73\diag\rdbms\safor\safor\trace\attention safor.log

# Optimització

---



# Optimització

de l'Entorn

a nivell de SO

a nivell de Xarxa

del SG (Sistema Gestor)

- Grandària de blocs de dades
- Grandària i ubicació de fitxers de dades
- Deshabilitar processos ocults (auto-grow, auto-shrink)  
i executar-los fora d'horari de producció
- Grandària del emmagatzemament temporal





# Optimització

de la BD ( índex, consultes )

- Disseny de taules i tipus de dades (Ajustar al necessari)
- Camps calculats (intentar mantindre els menys possibles)
- Desnormalització (reduir JOIN a costa de augmentar redundància)
- Particionament
- Desfragmentació
- Balanceig d'índex
- Crear, modificar o eliminar índex

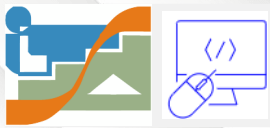




# Optimització

## Particionament

- S'evita processar tota una taula (sols es processa la partició)
- Permet guardar en una sola taula més dades que en un disc
- Les dades poden ser accedides en paral·lel
- Facilita operacions com p.e. el purgat de dades



# Optimització

## Creació d'índex

Sobre que columnes crear ( i sobre que columnes NO crear)

Que tipus d'índex crear

- Per organització

  - Agrupats / No agrupats

- Per estructura

  - Índex B-tree

  - Índex bitmap

  - Índex hash



# Optimització

## Creació d'índex

### Sobre que columnes crear

**Claus primaries i alienes ( normalment ja ho fa el SGBD)**

**Columnes que habitualment apareixen en SELECT i en WHERE**

**Columnes amb bona selectivitat ( si poques files tenen el mateix valor)**

### Sobre que columnes **NO** crear

**Taules amb poques dades**

**Columnes amb molts valors NULL**

**Columnes amb valors que es modifiquen molt sovint**

**Índex sobre moltes columnes**

**Molts índex per taula**



# Optimització

## Optimització de consultes

- Consulta estadístiques de taules **en el DD**
- Reescriptura de consultes

Actualitzar estadístiques  
periòdicament

- 1- Substituir els OR per UNION
2. IN vs EXISTS
3. IN vs BETWEEN
4. Comparacions. Evitar IS NULL, i <>
5. Usar taules derivades, subconsultes i joins
6. Evitar el GROUP BY
7. Cursors i funcions

### Objectius:

- Evitar recórrer tota la taula si es possible.
- Simplificar i reduir la grandària de les taules abans de fer JOINS



# Optimització

## Ferramentes d'optimització

Basant-se en:

1. Monitor de rendiment
2. Registre d'errors
3. Diccionari de dades
4. Pla d'execució

# Optimització en ORACLE

---



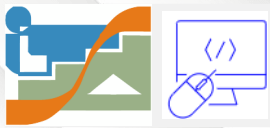


# Optimització del sistema gestor

## Optimització dels objectes de la bbdd

- Fragmentació / Desfragmentació
- Indexació
- Estadístiques
- Particionament

## Optimització de consultes



# Optimització del sistema gestor

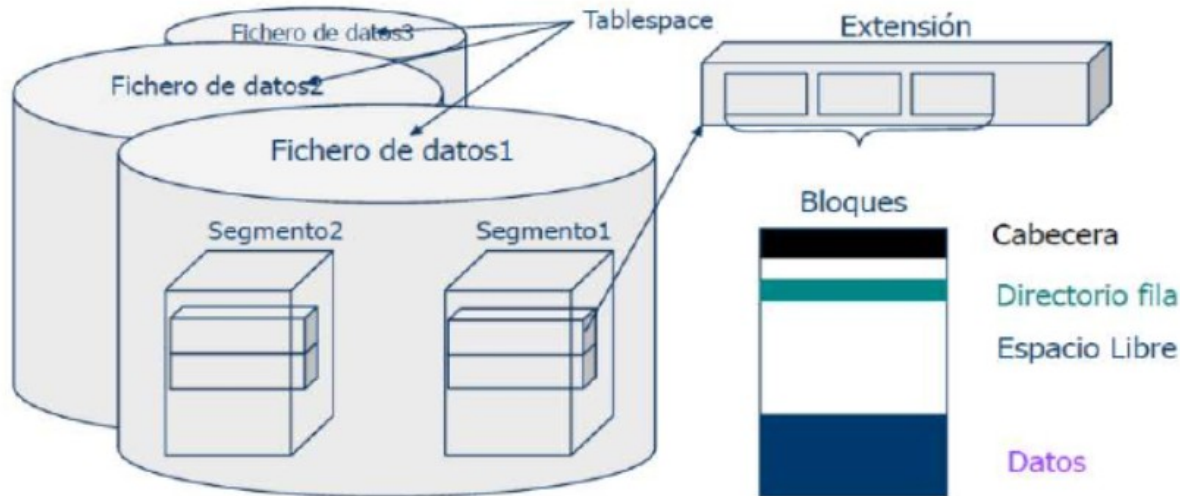
Paràmetre comú a la instància (CDB)

1. Grandària dels blocs de dades -> paràmetre 'db\_block\_size' del spfile , 8k, 16k en datawarehouse
2. Grandària i ubicació dels fitxers de dades -> tablespaces
3. Deshabilitar processos 'ocults' -> autoextensible dels datafiles
4. Grandària de l'emmagatzemament temporal -> afegir datafile al tablespace TEMP



# Optimització

Blocs – Extensions – Segments – **fitxers** – Tablespaces





# Optimització dels objectes de la bbdd

Prova-ho en SQL Developer

## 1. Fragmentació de les taules

```
alter table nom_taula move [compress];
```

## 2. Índex

```
create index nom_ind on nom_taula (camp1, camp2,..);  
alter index nom_ind rebuild;
```

## 3. Actualització d'estadístiques

```
execute dbms_stats.gather_table_stats('esquema','taula');  
execute dbms_stats.gather_schema_stats('esquema');
```

## 4. Particionament

```
create table ....( ) partition by range(nomcamp) (....);
```



# Optimització dels objectes de la bbdd - índex

1. Quan es crea una taula amb una clau primaria o unique, ORACLE crea un índex automàticament

## 2. Tipus Índex

```
create [bitmap | unique] index nom_ind on nom_taula (camp1, camp2,..);  
alter index nom_ind rebuild;
```

Prova-ho en SQL Developer

- **Com explorar-los** En DD `user_indexes`

```
select index_name , index_type ,table_name , tablespace_name , secondary  
from all_indexes where table_name = 'TAULA_A_CONSULTAR';
```

DD:  
all\_indexes



## Optimització dels objectes de la bbdd - Particionament

Per exemple imaginem una taula de factures, on tenim el detall de la nostra facturació al llarg de 6 anys, 2017, 2018... 2022, si volguérem fer:

```
SELECT SUM(total_fac) FROM facturacio WHERE any = 2019;
```

En aquest exemple s'hauria de recórrer tota la taula (imaginem que parlem de 30 milions de registres en total, és molt no?), per aquest motiu un criteri possible per a particionar la taula seria per l'any de la data de la factura





# Optimització dels objectes de la bbdd

## Particionament – exemple - ( by range )

```
create table nom_taula (idCOD NUMBER(6), idFECHA DATE)
partition by range( idFECHA )
( partition p_1 values less than (TO_DATE('2006-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_2 values less than (TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_3 values less than (TO_DATE('2016-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_4 values less than (TO_DATE('2020-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_5 values less than (MAXVALUE) );
```

Prova-ho en SQL Developer

- **Com explorar-les** En **Diccionari de Dades: USER\_TAB\_PARTITIONS i USER\_SUBPARTITIONS**

```
SELECT table_name, partition_name, high_value, num_rows
FROM user_tab_partitions WHERE table_name = 'NOM_TAULA';
```



# Optimització dels objectes de la bbdd

## Particionament – exemple - ( by range ) - especificant tablespace

```
create table nom_taula (idCOD NUMBER(6), idFECHA DATE)
partition by range( idFECHA )
( partition p_1 values less than (TO_DATE('2006-01-01', 'YYYY-MM-DD')) tablespace tab1,
  partition p_2 values less than (TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD')) tablespace tab2,
  partition p_3 values less than (TO_DATE('2016-01-01', 'YYYY-MM-DD')) tablespace tab3,
  partition p_4 values less than (TO_DATE('2020-01-01', 'YYYY-MM-DD')) tablespace tab4,
  partition p_5 values less than (MAXVALUE) );
```

Prova-ho en SQL Developer



# Optimització dels objectes de la bbdd

## Particionament – exemples

```
ALTER TABLE facturacion ADD PARTITION (PARTITION p4 VALUES LESS THAN (2010));
```

```
ALTER TABLE facturacion DROP PARTITION p2;
```

```
ALTER TABLE facturacion DROP PARTITION p2 UPDATE GLOBAL INDEX;
```

```
ALTER TABLE facturacion MERGE PARTITION p2 AND p3 INTO PARTITION pnueva;
```

```
ALTER TABLE facturacion SPLIT PARTITION p1 INTO  
(PARTITION p11 VALUES LESS THAN (2006)  
(PARTITION p12 VALUES LESS THAN (MAXVALUE)));
```

```
ALTER TABLE facturacion TRUNCATE PARTITION p11; (ESBORRA DADES !!)
```



# Optimització dels objectes de la bbdd

## Particionament – exemple ( by list)

```
CREATE TABLE q1_sales_by_region
(deptno number,
deptname varchar2(20),
quarterly_sales number(10, 2),
state varchar2(2))
PARTITION BY LIST (state)
(PARTITION q1_CV VALUES ('VA', 'AL', 'CS'),
PARTITION q1_CA VALUES ('BA', 'TA', 'LL', 'GI'),
PARTITION q1_MU VALUES ('MU'),
PARTITION q1_EU VALUES ('BI', 'SS', 'VI'),
PARTITION q1_GA VALUES ('SC', 'LU', 'VG'),
PARTITION q1_IB VALUES ('MA', 'ME', 'FO' ),
PARTITION q1_nulos VALUES (NULL ),
PARTITION q1_desconegut VALUES (DEFAULT ) );
```



# Optimització dels objectes de la bbdd

Particionament – exemple - passar una taula no particionada a particionada

```
create table nom_taula (idCOD NUMBER(6), idFECHA DATE) ;

alter table nom_taula modify partition by range( idFECHA )
( partition p_1 values less than (TO_DATE('2006-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_2 values less than (TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_3 values less than (TO_DATE('2016-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_4 values less than (TO_DATE('2020-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
  partition p_5 values less than (MAXVALUE) );
```

Prova-ho en SQL Developer

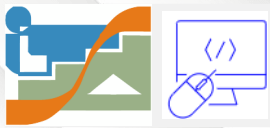




# Optimització de consultes

Oracle activa un optimitzador de consultes automàticament i reescriu les consultes si ho estima necessari. Realitza les següents operacions.

1. Avalua expressions i condicions
2. Transforma sentències complexes
3. Transforma vistes en consultes
4. Avalua els JOIN i ordena el accés i la forma d'accés.



Usa estadístiques de taules !!

## Ferramentes d'Optimització Pla d'execució

Oracle guarda en el DD , les estadístiques de les taules

En la Vista ==> `user_tables`

Usant les estadístiques (DD) , el monitor de rendiment i el registre d'errors, proposa un **pla d'execució**, que determina com es pot resoldre una consulta de la forma més eficient

Una vegada executades les consultes, els plans d'execució s'emmagatzemen en la **cau de consultes**



# Ferramentes d'Optimització

## Pla d'execució

Usa estadístiques de taules !!

Cada vegada que executem una sentència una de les coses que fa Oracle és crear un pla d'execució de la sentència. (SELECT, UPDATE, INSERT o DELETE)

Un pla d'execució defineix la forma en què Oracle cerca o grava les dades. Decideix, per exemple, si usará o no els índexs en una sentència SELECT

```
DELETE PLAN_TABLE;  
EXPLAIN PLAN FOR SELECT * FROM T_PEDIDOS WHERE CODPEDIDO = 5;  
select * from plan_table;
```



Usa estadístiques de taules !!

## Ferramentes d'Optimització

### Pla d'execució

```
grant select_catalog_role to nom_usu;  
grant select any dictionary to nom_usu;
```

🔊 Un usuari necessita tindre permís per revisar els plans d'execució de les consultes

El **SQL\*Plus** permet consultar el pla d'execució de les consultes, executant la següent instrucció

```
set autotrace traceonly explain
```

El **SQL Developer** permet consultar el pla d'execució de forma gràfica, polsant F10 sobre la consulta abans de llançar-la

F10



## Pla d'execució

El **SQL Developer** permet consultar el pla d'execució de forma gràfica, polsant **F10** sobre la consulta abans de llançar-la

Prova-ho en SQL Developer

select \* from llibres3;

F10

Salida de Script x Explicación del Plan x

SQL | 6,113 segundos

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS
SELECT STATEMENT		
TABLE ACCESS	LIBRES3	FULL

Other XML

{info}

- info type="has\_user\_tab"  
yes
- info type="db\_version"  
19.0.0.0
- info type="parse\_schema"  
"USUARI1"



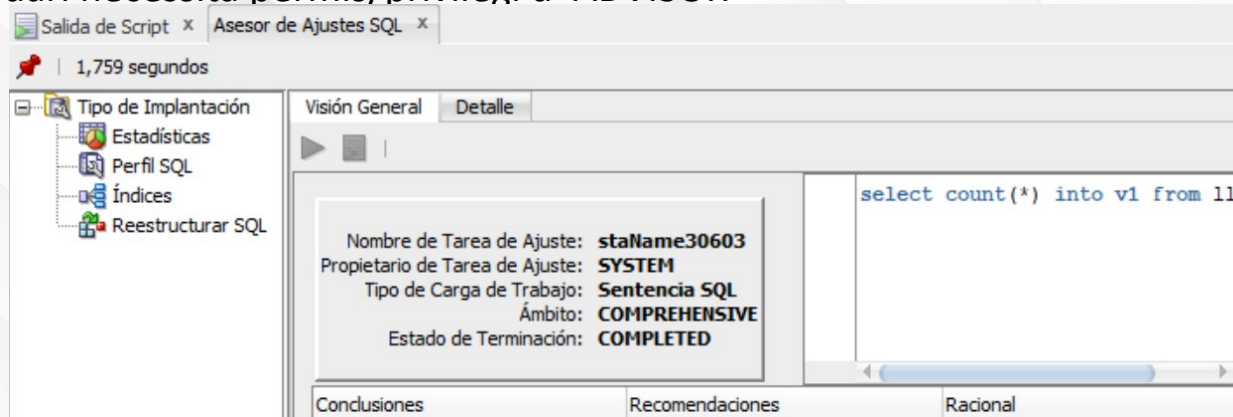
# Ferramentes d'Optimització SQL Tuning Advisor

- SQL Developer - SQL Tuning Advisor



En una SQL, abans d'executar, pulsa **ctrl + F12**  
L'usuari necessita permís/privilegi d' ADVISOR

🔊 Un usuari necessita tindre permís per executar el SQL tuning advisor



Run sql:  
alt+F11



# Ferramentes d'Optimització

## Monitor d'operacions

Es consulta des de EM , secció SQL Monitor  
o des del paquet DBMS\_SQL\_MONITOR,

- procediment report\_sql\_monitor
- vista V\$SQL\_MONITOR



# Ferramentes d'Optimització

## Operacions particulars d'Oracle

Insercions massives : SQL Loader

Insert Append: `INSERT /*+ APPEND */ INTO NOM_taula VALUES (...);`

Nologging `alter table t1 nologging;`

Truncate table `truncate table t1 ;`

Intercanvi de particions

Vistes materialitzades. Guarden consulta i dades. Solen guardar càlculs massius

Merge Combina la inserció i la modificació en una sola instrucció

Hints Els hints s'incorporen a una sentència DML en forma de comentari i han d'anar just darrere del comando principal. Per exemple, si es tractara d'una sentència SELECT el format seria el següent:  
`SELECT /*+ COMANDO-HINT */ ...`

S'ha d'anar amb compte amb estes operacions, donat que redueixen la seguretat i la possibilitat de recuperació davant d'operacions no desitjades !!