

## Contenido

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | PROPUESTA DE MADALINA GHENEA.....                     | 3  |
| 1.1. | Primer experimento .....                              | 3  |
| 1.2. | Segundo experimento .....                             | 5  |
| 1.3. | Tercer experimento .....                              | 8  |
| 1.4. | Análisis de resultados .....                          | 11 |
| 2.   | PROPUESTA DE EMILIA CLARKE.....                       | 11 |
| 2.1. | Primer experimento .....                              | 11 |
| 2.2. | Segundo experimento .....                             | 14 |
| 2.3. | Tercer experimento .....                              | 17 |
| 2.4. | Análisis de resultados .....                          | 20 |
| 3.   | PROPUESTA DE BLACK WIDOW .....                        | 20 |
| 3.1. | Primer experimento .....                              | 20 |
| 3.2. | Segundo experimento .....                             | 23 |
| 3.3. | Tercer experimento .....                              | 26 |
| 3.4. | Análisis de resultados .....                          | 29 |
| 4.   | PROPUESTA DE SHE-HULK .....                           | 30 |
| 4.1. | Primer experimento .....                              | 30 |
| 4.2. | Segundo experimento .....                             | 32 |
| 4.3. | Tercer experimento .....                              | 35 |
| 4.4. | Análisis de resultados .....                          | 38 |
| 5.   | ANÁLISIS DE RESULTADOS FINALES.....                   | 38 |
| 6.   | PROPUESTAS DE CONSULTA SOBRE LA TABLA PRODXTIPO ..... | 38 |
| 6.1. | PROPUESTA KENDALL JENNER.....                         | 38 |
| 6.2. | PROPUESTA CARMEN ELECTRA .....                        | 41 |
| 6.3. | ANÁLISIS DE RESULTADOS.....                           | 43 |

# 1. PROPUESTA DE MADALINA GHENEA

## 1.1. Primer experimento

Para llevar a cabo el primer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser una cuarta parte del número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 500.000                      |
| DETALLE | 2'000.000                    |

#### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 1682K | 139M  |         | 9544 (1)    | 00:01:55 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 1682K | 139M  | 18M     | 9544 (1)    | 00:01:55 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 581K  | 12M   |         | 341 (1)     | 00:00:05 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 1682K | 104M  |         | 2130 (1)    | 00:00:26 |

#### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk        | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.00        | 6           | 6             | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0           | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.15        | 1.50        | 8702        | 146110        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.15</b> | <b>1.50</b> | <b>8708</b> | <b>146116</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

#### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.073            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.059 == 5.9%    |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 4441K | 368M  |         | 22758 (1)   | 00:04:34 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 4441K | 368M  | 31M     | 22758 (1)   | 00:04:34 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 983K  | 20M   |         | 667 (1)     | 00:00:09 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 4441K | 275M  |         | 4305 (1)    | 00:00:52 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.00 | 0.00    | 6     | 6      | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0       |
| Fetch        | 266668 | 0.40 | 3.09    | 17992 | 296433 | 0       | 4000000 |
| <b>Total</b> | 266670 | 0.40 | 3.10    | 17998 | 296439 | 0       | 4000000 |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.074            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.06 == 6%       |

## III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 5'000.000                    |
| DETALLE | 20'000.000                   |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 22M   | 1898M |         | 116K (1)    | 00:23:20 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 22M   | 1898M | 149M    | 116K (1)    | 00:23:20 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 4598K | 96M   |         | 3532 (1)    | 00:00:43 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 22M   | 1418M |         | 4305 (1)    | 00:00:52 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count          | Cpu         | Elapsed     | Disk          | Query         | Current     | Rows            |
|--------------|----------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| Parse        | 1              | 0.00        | 0.00        | 6             | 6             | 0           | 0               |
| Execute      | 1              | 0.00        | 0.00        | 0             | 0             | 0           | 0               |
| Fetch        | 1333335        | 2.00        | 37.49       | 173457        | 514416        | 3125        | 20000000        |
| <b>Total</b> | <b>1333337</b> | <b>2.00</b> | <b>3.50</b> | <b>173493</b> | <b>514422</b> | <b>3125</b> | <b>20000000</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.026            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.335 == 33.5%   |

### 1.1.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 500.000         | 2'000.000       | 9544  | 00:01:55 |
| 2    | 1'000.000       | 4'000.000       | 22758 | 00:04:34 |
| 3    | 5'000.000       | 20'000.000      | 116K  | 00:23:20 |

## 1.2. Segundo experimento

Para llevar a cabo el segundo experimento el número de filas de la tabla factura debe ser la mitad número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 1872K | 155M  |         | 11221 (1)   | 00:02:15 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 1872K | 155M  | 31M     | 11221 (1)   | 00:02:15 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 983K  | 20M   |         | 677 (1)     | 00:00:09 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 1872K | 116M  |         | 2133 (1)    | 00:00:26 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.01        | 6            | 6             | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.20        | 1.50        | 10040        | 147336        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.20</b> | <b>1.51</b> | <b>10046</b> | <b>147342</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.073            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.068 == 6,8%    |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 4051K | 336M  |         | 23978 (1)   | 00:04:48 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 4051K | 336M  | 69M     | 23978 (1)   | 00:04:48 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 2135K | 44M   |         | 1393 (1)    | 00:00:17 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 4051K | 251M  |         | 4376 (1)    | 00:00:53 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.00 | 0.00    | 6     | 6      | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0       |
| Fetch        | 266668 | 0.37 | 3.51    | 33631 | 185102 | 0       | 4000000 |
| <b>Total</b> | 266670 | 0.37 | 3.51    | 33637 | 185108 | 0       | 4000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.046            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.18 == 18%      |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 10'000.000                   |
| DETALLE | 20'000.000                   |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 20M  | 1710M |         | 122K (1)    | 00:24:34 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 20M  | 1710M | 366M    | 122k (1)    | 00:24:34 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 11M  | 237M  |         | 7113 (1)    | 00:01:26 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 20M  | 1278M |         | 22328 (1)   | 00:04:28 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count   | Cpu  | Elapsed | Disk   | Query  | Current | Rows     |
|--------------|---------|------|---------|--------|--------|---------|----------|
| Parse        | 1       | 0.01 | 0.01    | 6      | 6      | 0       | 0        |
| Execute      | 1       | 0.00 | 0.00    | 0      | 0      | 0       | 0        |
| Fetch        | 1333335 | 2.78 | 27.66   | 215036 | 340195 | 1135    | 20000000 |
| <b>Total</b> | 1333337 | 2.79 | 27.67   | 215042 | 340201 | 1135    | 20000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.017            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.63 == 63%      |

### 1.2.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 1'000.000       | 2'000.000       | 11221 | 00:02:15 |
| 2    | 2'000.000       | 4'000.000       | 23978 | 00:04:48 |
| 3    | 10'000.000      | 20'000.000      | 122K  | 00:24:34 |

## 1.3. Tercer experimento

Para llevar a cabo el tercer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser igual al número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 1863K | 154M  |         | 13795 (1)   | 00:02:46 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 1863K | 154M  | 69M     | 13795 (1)   | 00:02:46 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 2135K | 44M   |         | 1393 (1)    | 00:00:17 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 1863K | 115M  |         | 2169 (1)    | 00:00:27 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|-------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.00 | 0.00    | 6     | 6     | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0     | 0       | 0       |
| Fetch        | 133335 | 0.06 | 2.61    | 21635 | 94259 | 0       | 2000000 |
| <b>Total</b> | 133337 | 0.06 | 2.62    | 21641 | 94265 | 0       | 2000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.047            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.22 == 22%      |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 4'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 3933K | 326M  |         | 30968 (1)   | 00:06:12 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 3933K | 326M  | 127M    | 30968 (1)   | 00:06:12 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 3933K | 82M   |         | 2820 (1)    | 00:00:34 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 4770K | 295M  |         | 4419 (1)    | 00:00:54 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.00 | 0.00    | 6     | 6      | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0       |
| Fetch        | 266668 | 0.78 | 4.30    | 49547 | 121696 | 0       | 4000000 |
| <b>Total</b> | 266670 | 0.78 | 4.31    | 49553 | 121702 | 0       | 4000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.030            |
| $i/j$     | 14.99            |



|           |             |
|-----------|-------------|
| $k/(f+g)$ | 0.40 == 40% |
|-----------|-------------|

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 20'000.000                   |
| DETALLE | 20'000.000                   |

#### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION         | NAME    | ROWS | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|---------|------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |         | 17M  | 1421M |         | 132K (1)    | 00:26:29 |
| 1  | HASH JOIN         |         | 17M  | 1421M | 555M    | 132k (1)    | 00:26:29 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | FACTURA | 17M  | 359M  |         | 14234 (1)   | 00:02:51 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL | DETALLE | 18M  | 1159M |         | 22354 (1)   | 00:04:29 |

#### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count   | Cpu  | Elapsed | Disk   | Query  | Current | Rows     |
|--------------|---------|------|---------|--------|--------|---------|----------|
| Parse        | 1       | 0.00 | 0.00    | 6      | 6      | 0       | 0        |
| Execute      | 1       | 0.00 | 0.00    | 0      | 0      | 0       | 0        |
| Fetch        | 1333335 | 8.03 | 42.50   | 278860 | 268379 | 1510    | 20000000 |
| <b>Total</b> | 1333337 | 8.03 | 42.51   | 278866 | 268385 | 1510    | 20000000 |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.013            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 1.03 == 103%     |

#### 1.3.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 2'000.000       | 2'000.000       | 13795 | 00:02:46 |
| 2    | 4'000.000       | 4'000.000       | 30968 | 00:06:12 |
| 3    | 20'000.000      | 20'000.000      | 132K  | 00:26:29 |

## 1.4. Análisis de resultados

Para esta primera propuesta se evidencia que los costos y tiempos arrojados por el explain plan en cada experimento tienen un comportamiento similar; pues dentro de cada experimento (a través de cada uno de los casos) los costos y los tiempos mostrados por el explain plan crecen de forma proporcional al tamaño de la muestra. Sin embargo, los costos no varían de forma significativa de un experimento a otro, a diferencia de los tiempos.

Por otro lado, teniendo en cuenta las tasas obtenidas con ayuda del TKPROF, se puede observar que la tasa de error en la consulta ( $k/(f+g)$ ) crece significativamente de un experimento a otro, siendo el primer experimento el que presenta una menor tasa de error para cada uno de sus casos.

## 2. PROPUESTA DE EMILIA CLARKE

### 2.1. Primer experimento

Para llevar a cabo el primer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser una cuarta parte del número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

#### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 500.000                      |
| DETALLE | 2'000.000                    |

#### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION                  | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT           |         | 1682K | 139M  | 344 (2)     | 00:00:05 |
| 1  | NESTED LOOPS               |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS               |         | 1682K | 139M  | 344 (2)     | 00:00:05 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL          | FACTURA | 518K  | 12M   | 341 (1)     | 00:00:05 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN           | INDICE  | 480   |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 3     | 195   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.01        | 0.00        | 7            | 7             | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.53        | 7.01        | 12559        | 599930        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.54</b> | <b>7.02</b> | <b>12566</b> | <b>599937</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 2.99             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.02 = 2%        |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION                  | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT           |         | 4442K | 368M  | 683 (2)     | 00:00:09 |
| 1  | NESTED LOOPS               |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS               |         | 4442K | 368M  | 683 (2)     | 00:00:09 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL          | FACTURA | 983K  | 20M   | 677(1)      | 00:00:09 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN           | INDICE  | 970   |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 5     | 325   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed      | Disk         | Query          | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|--------------|--------------|----------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.00         | 7            | 7              | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00         | 0            | 0              | 0        | 0              |
| Fetch        | 266668        | 0.68        | 14.16        | 25690        | 1208166        | 0        | 4000000        |
| <b>Total</b> | <b>266670</b> | <b>0.68</b> | <b>14.17</b> | <b>25697</b> | <b>1208173</b> | <b>0</b> | <b>4000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.0064 = 0.6%    |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 5'000.000                    |
| DETALLE | 20'000.000                   |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION                  | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT           |         | 20M   | 1687M | 3558 (2)    | 00:00:43 |
| 1  | NESTED LOOPS               |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS               |         | 20M   | 1687M | 3558 (2)    | 00:00:43 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL          | FACTURA | 4598K | 96M   | 3532 (1)    | 00:00:43 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN           | INDICE  | 5018  |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 4     | 260   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count    | Cpu  | Elapsed | Disk   | Query   | Current | Rows     |
|--------------|----------|------|---------|--------|---------|---------|----------|
| Parse        | 1        | 0.00 | 0.01    | 7      | 7       | 0       | 0        |
| Execute      | 1        | 0.00 | 0.00    | 0      | 0       | 0       | 0        |
| Fetch        | 13333335 | 3.46 | 86.49   | 136554 | 6084994 | 0       | 20000000 |
| <b>Total</b> | 13333337 | 3.46 | 86.50   | 136561 | 6085001 | 0       | 20000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.022 = 2.2%     |

### 2.1.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 500.000         | 2'000.000       | 344   | 00:00:05 |
| 2    | 1'000.000       | 4'000.000       | 683   | 00:00:09 |
| 3    | 5'000.000       | 20'000.000      | 3558  | 00:00:43 |

## 2.2. Segundo experimento

Para llevar a cabo el segundo experimento el número de filas de la tabla factura debe ser la mitad número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 1872K | 155M  | 683 (2)     | 00:00:09 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 1872K | 155M  | 683 (2)     | 00:00:09 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 983K  | 20M   | 677 (1)     | 00:00:09 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 197   |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 2     | 130   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.01        | 0.01        | 7            | 7             | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.35        | 8.27        | 13824        | 599843        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.37</b> | <b>8.28</b> | <b>13831</b> | <b>599850</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.29             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.02 2%          |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 4051K | 336M  | 1405 (2)    | 00:00:17 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 4051K | 336M  | 1405 (2)    | 00:00:17 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 2135K | 44M   | 1393 (1)    | 00:00:17 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 403   |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 2     | 130   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed      | Disk         | Query          | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|--------------|--------------|----------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.00         | 7            | 7              | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00         | 0            | 0              | 0        | 0              |
| Fetch        | 266668        | 1.51        | 15.22        | 28844        | 1216318        | 0        | 4000000        |
| <b>Total</b> | <b>266670</b> | <b>1.51</b> | <b>15.23</b> | <b>28851</b> | <b>1216325</b> | <b>0</b> | <b>4000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.02 = 2%        |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 10'000.000                   |
| DETALLE | 20'000.000                   |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 20M  | 1710M | 7175 (2)    | 00:01:27 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |      |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 20M  | 1710M | 7175 (2)    | 00:01:27 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 11M  | 237M  | 7113 (1)    | 00:01:26 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 2058 |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 2    | 130   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count   | Cpu  | Elapsed | Disk   | Query   | Current | Rows     |
|--------------|---------|------|---------|--------|---------|---------|----------|
| Parse        | 1       | 0.00 | 0.01    | 7      | 7       | 0       | 0        |
| Execute      | 1       | 0.00 | 0.00    | 0      | 0       | 0       | 0        |
| Fetch        | 1333335 | 1.62 | 83.40   | 150243 | 6122447 | 0       | 20000000 |
| <b>Total</b> | 1333337 | 1.62 | 83.41   | 150250 | 6122454 | 0       | 20000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.02 2%          |

### 2.2.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 1'000.000       | 2'000.000       | 683   | 00:00:09 |
| 2    | 2'000.000       | 4'000.000       | 1405  | 00:00:17 |
| 3    | 10'000.000      | 20'000.000      | 7175  | 00:01:27 |

### 2.3. Tercer experimento

Para llevar a cabo el tercer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser igual al número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

#### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

#### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 1863K | 154M  | 1405 (2)    | 00:00:17 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 1863K | 154M  | 1405 (2)    | 00:00:17 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 2135K | 44M   | 1393 (1)    | 00:00:17 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 1     |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 1     | 65    | 0 (0)       | 00:00:01 |

#### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:



| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.00        | 7            | 7             | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.42        | 8.69        | 16719        | 607882        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.42</b> | <b>8.69</b> | <b>16726</b> | <b>607889</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.27 2.7%        |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 4'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS  | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 3933K | 326M  | 2841 (2)    | 00:00:35 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |       |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 3933K | 326M  | 2841 (2)    | 00:00:35 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 3933K | 82M   | 2820 (1)    | 00:00:34 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 1     |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 1     | 65    | 0 (0)       | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed      | Disk         | Query          | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|--------------|--------------|----------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.00         | 7            | 7              | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00         | 0            | 0              | 0        | 0              |
| Fetch        | 266668        | 0.79        | 16.46        | 34585        | 1230959        | 0        | 4000000        |
| <b>Total</b> | <b>266670</b> | <b>0.79</b> | <b>16.47</b> | <b>34592</b> | <b>1230966</b> | <b>0</b> | <b>4000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.30             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.02 = 2.8%      |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 20'000.000                   |
| DETALLE | 20'000.000                   |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION                   | NAME    | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------------|---------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT            |         | 17M  | 1421M | 14329 (2)   | 00:02:52 |
| 1  | NESTED LOOPS                |         |      |       |             |          |
| 2  | NESTED LOOPS                |         | 17M  | 1421M | 14329 (2)   | 00:02:52 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL           | FACTURA | 17M  | 359M  | 14234 (1)   | 00:02:51 |
| 4  | INDEX RANGE SCAN            | INDICE  | 1    |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 5  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | DETALLE | 1    | 65    | 0 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count   | Cpu   | Elapsed | Disk   | Query   | Current | Rows     |
|--------------|---------|-------|---------|--------|---------|---------|----------|
| Parse        | 1       | 0.00  | 0.00    | 7      | 7       | 0       | 0        |
| Execute      | 1       | 0.00  | 0.00    | 0      | 0       | 0       | 0        |
| Fetch        | 1333335 | 22.31 | 89.70   | 176671 | 6181945 | 1510    | 20000000 |
| <b>Total</b> | 1333337 | 22.31 | 89.70   | 176678 | 6181952 | 1510    | 20000000 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.3              |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.02 2.8%        |

### 2.3.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 2'000.000       | 2'000.000       | 1405  | 00:00:17 |
| 2    | 4'000.000       | 4'000.000       | 2841  | 00:00:35 |
| 3    | 20'000.000      | 20'000.000      | 14329 | 00:02:52 |

## 2.4. Análisis de resultados

Para esta segunda propuesta, realizada por Emilia Clarke, se evidencia que, de manera similar a la primera propuesta, los costos y tiempos arrojados por el explain plan en cada experimento tienen un comportamiento similar; pues dentro de cada experimento (a través de cada uno de los casos) los costos y los tiempos mostrados por el explain plan crecen de forma proporcional al tamaño de la muestra. Pero a diferencia de la primera propuesta, se ve una disminución significativa tanto en los costos como los tiempos; siendo el primer experimento quien presenta menos costos y menores tiempos, y el tercero quien mayores resultados arroja en estas columnas del explain plan.

Por otro lado, teniendo en cuenta las tasas obtenidas con ayuda del TKPROF, se puede observar que todas las tasas permanecen con valores muy similares, variando muy poco a través de cada experimento sin importar el tamaño de las muestras.

## 3. PROPUESTA DE BLACK WIDOW

### 3.1. Primer experimento

```
[2022-12-01 16:52:23] [72000][12953]
[2022-12-01 16:52:23]   ORA-12953: The request exceeds the maximum allowed database size of 11 GB
[2022-12-01 16:52:23]   ORA-06512: at "USUARIO.FILLFACTURA", line 13
[2022-12-01 16:52:23]   ORA-06512: at line 2
[2022-12-01 16:52:23] Position: 0
```

Debido al error generado (el cual se muestra en la imagen anterior), se tuvo que reducir el número de las muestras, esta reducción también se evidencia en las muestras de los demás experimentos.

Para llevar a cabo el primer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser una cuarta parte del número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

#### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 5000                         |
| DETALLE | 20000                        |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION                  | NAME            | ROWS  | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|-----------------|-------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT        |                 | 19690 | 1672K | 1421 (1)       | 00:00:18 |
| 1  | NESTED<br>LOOPS            |                 | 19690 | 1672K | 1421 (1)       | 00:00:18 |
| 2  | TABLE<br>ACCESS<br>FULL    | FACTURA         | 4763  | 182K  | 1357 (1)       | 00:00:17 |
| 3  | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE         | 4     | 260   | 1 (1)          | 00:00:01 |
| 4  | INDEX<br>UNIQUE<br>SCAN    | CLUSTER_FACTURA | 1     |       | 0 (0)          | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk        | Query        | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 5           | 6            | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0           | 0            | 0        | 0            |
| Fetch        | 1335        | 0.01        | 0.33        | 4551        | 12751        | 0        | 20000        |
| <b>Total</b> | <b>1337</b> | <b>0.01</b> | <b>0.34</b> | <b>4556</b> | <b>12757</b> | <b>0</b> | <b>20000</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.63             |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.35==35%        |

### II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 20000                        |
| DETALLE | 80000                        |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION                  | NAME            | ROWS  | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|-----------------|-------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT        |                 | 78731 | 6689K | 5487 (1)       | 00:01:06 |
| 1  | NESTED<br>LOOPS            |                 | 78731 | 6689K | 5487 (1)       | 00:01:06 |
| 2  | TABLE<br>ACCESS<br>FULL    | FACTURA         | 22222 | 477K  | 5422 (1)       | 00:01:06 |
| 3  | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE         | 4     | 260   | 1 (1)          | 00:00:01 |
| 4  | INDEX<br>UNIQUE<br>SCAN    | CLUSTER_FACTURA | 1     |       | 0 (0)          | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query | Current | Rows  |
|--------------|-------|------|---------|-------|-------|---------|-------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.00    | 5     | 6     | 0       | 0     |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0     | 0     | 0       | 0     |
| Fetch        | 5335  | 0.12 | 5.62    | 39472 | 80306 | 0       | 80000 |
| <b>Total</b> | 5337  | 0.12 | 5.63    | 39477 | 80312 | 0       | 80000 |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 1.003            |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.49==49%        |

## III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 100000                       |
| DETALLE | 400000                       |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION           | NAME | ROWS | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|---------------------|------|------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT |      | 393K | 32M   | 27174<br>(1)   | 00:05:27 |

|   |                            |                 |       |       |              |          |
|---|----------------------------|-----------------|-------|-------|--------------|----------|
| 1 | NESTED<br>LOOPS            |                 | 393K  | 32M   | 27174<br>(1) | 00:05:27 |
| 2 | TABLE<br>ACCESS<br>FULL    | FACTURA         | 95240 | 2046K | 27106<br>(1) | 00:05:26 |
| 3 | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE         | 4     | 260   | 1 (1)        | 00:00:01 |
| 4 | INDEX<br>UNIQUE<br>SCAN    | CLUSTER_FACTURA | 1     |       | 0 (0)        | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count        | Cpu         | Elapsed      | Disk          | Query         | Current  | Rows          |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------|---------------|
| Parse        | 1            | 0.00        | 0.00         | 5             | 6             | 0        | 0             |
| Execute      | 1            | 0.00        | 0.00         | 0             | 0             | 0        | 0             |
| Fetch        | 26668        | 1.39        | 29.18        | 199945        | 454717        | 0        | 400000        |
| <b>Total</b> | <b>26670</b> | <b>1.39</b> | <b>29.19</b> | <b>199950</b> | <b>454723</b> | <b>0</b> | <b>400000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 1.13             |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.43==43%        |

### 3.1.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 5000            | 20000           | 1421  | 00:00:18 |
| 2    | 20000           | 80000           | 5487  | 00:01:06 |
| 3    | 100000          | 400000          | 27174 | 00:05:27 |

## 3.2. Segundo experimento

Para llevar a cabo el segundo experimento el número de filas de la tabla factura debe ser la mitad número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

## I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 10.000                       |
| DETALLE | 20.000                       |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION                  | NAME                | ROWS  | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------------------|-------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT        |                     | 23492 | 1995K | 2806 (1)       | 00:00:34 |
| 1  | NESTED<br>LOOPS            |                     | 23492 | 1995K | 2806 (1)       | 00:00:34 |
| 2  | TABLE<br>ACCESS FULL       | FACTURA             | 12857 | 276K  | 2712 (1)       | 00:00:33 |
| 3  | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE             | 2     | 130   | 1 (0)          | 00:00:01 |
| 4  | INDEX<br>RANGE SCAN        | CLUSTER_<br>FACTURA | 1     |       | 0 (0)          | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query        | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 5            | 6            | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0            | 0            | 0        | 0            |
| Fetch        | 1335        | 0.10        | 2.97        | 19403        | 32173        | 0        | 20000        |
| <b>Total</b> | <b>1337</b> | <b>0.10</b> | <b>2.98</b> | <b>19408</b> | <b>32176</b> | <b>0</b> | <b>20000</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 1.6              |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.6 = 60%        |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 40.000                       |
| DETALLE | 80.000                       |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION                  | NAME                | ROWS  | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------------------|-------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT        |                     | 81271 | 6904K | 10926 (1)      | 00:02:12 |
| 1  | NESTED<br>LOOPS            |                     | 81271 | 6904K | 10926 (1)      | 00:02:12 |
| 2  | TABLE<br>ACCESS FULL       | FACTURA             | 41270 | 886K  | 10843 (1)      | 00:02:11 |
| 3  | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE             | 2     | 130   | 1 (0)          | 00:00:01 |
| 4  | INDEX<br>RANGE SCAN        | CLUSTER_<br>FACTURA | 1     |       | 0 (0)          | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows  |
|--------------|-------|------|---------|-------|--------|---------|-------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.00    | 5     | 6      | 0       | 0     |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0     |
| Fetch        | 5335  | 0.39 | 11.53   | 79564 | 160573 | 0       | 80000 |
| <b>Total</b> | 5335  | 0.39 | 11.53   | 79569 | 160573 | 0       | 80000 |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 2                |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.49 49%         |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 200.000                      |
| DETALLE | 400.000                      |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.



| ID | OPERATION                  | NAME                | ROWS | BYTES | COST<br>(%CPU) | TIME     |
|----|----------------------------|---------------------|------|-------|----------------|----------|
| 0  | SELECT<br>STATEMENT        |                     | 438K | 36M   | 54305 (1)      | 00:10:52 |
| 1  | NESTED<br>LOOPS            |                     | 438K | 36M   | 54305 (1)      | 00:10:52 |
| 2  | TABLE<br>ACCESS FULL       | FACTURA             | 187K | 4024K | 54209 (1)      | 00:10:51 |
| 3  | TABLE<br>ACCESS<br>CLUSTER | DETALLE             | 2    | 130   | 1 (0)          | 00:00:01 |
| 4  | INDEX<br>RANGE SCAN        | CLUSTER_<br>FACTURA | 2    |       | 0 (0)          | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count        | Cpu         | Elapsed      | Disk          | Query         | Current  | Rows          |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------|---------------|
| Parse        | 1            | 0.00        | 0.00         | 5             | 6             | 0        | 0             |
| Execute      | 1            | 0.00        | 0.00         | 0             | 0             | 0        | 0             |
| Fetch        | 26668        | 1.15        | 56.85        | 400295        | 856345        | 0        | 400000        |
| <b>Total</b> | <b>26670</b> | <b>1.15</b> | <b>56.85</b> | <b>400300</b> | <b>856351</b> | <b>0</b> | <b>400000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 2.14             |
| $i/j$     | 14.999           |
| $k/(f+g)$ | 0.46 = 46%       |

### 3.2.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 10000           | 20000           | 2806  | 00:00:34 |
| 2    | 40000           | 80000           | 10926 | 00:02:12 |
| 3    | 200000          | 400000          | 54305 | 00:10:52 |

## 3.3. Tercer experimento

Para llevar a cabo el tercer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser igual al número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

## I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 20.000                       |
| DETALLE | 20.000                       |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION            | NAME            | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------|-----------------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT     |                 | 19603 | 1672K |         | 6556 (1)    | 00:01:19 |
| 1  | MERGE JOIN           |                 | 19603 | 1672K |         | 6556 (1)    | 00:01:19 |
| 2  | TABLE ACCESS CLUSTER | FACTURA         | 22222 | 477K  |         | 826 (1)     | 00:00:10 |
| 3  | INDEX FULL SCAN      | CLUSTER_FACTURA | 22222 |       |         | 26 (0)      | 00:00:01 |
| 4  | SORT JOIN            |                 | 19683 | 1249K | 3096K   | 5730 (1)    | 00:01:09 |
| 5  | TABLE ACCESS FULL    | DETALLE         | 19683 | 1249K |         | 5422        | 00:01:06 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query        | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 5            | 6            | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0            | 0            | 0        | 0            |
| Fetch        | 1335        | 0.20        | 4.47        | 39472        | 71971        | 0        | 20000        |
| <b>Total</b> | <b>1337</b> | <b>0.20</b> | <b>4.48</b> | <b>39477</b> | <b>71977</b> | <b>0</b> | <b>20000</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 3.59             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.54 == 54%      |

## II. Caso 2

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 80.000                       |
| DETALLE | 80.000                       |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 2.

| ID | OPERATION            | NAME            | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------|-----------------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT     |                 | 77461 | 6581K |         | 23028 (1)   | 00:04:37 |
| 1  | MERGE JOIN           |                 | 77461 | 6581K |         | 23028 (1)   | 00:04:37 |
| 2  | TABLE ACCESS CLUSTER | DETALLE         | 80001 | 5078K |         | 826 (0)     | 00:00:10 |
| 3  | INDEX FULL SCAN      | CLUSTER_FACTURA | 80001 |       |         | 26 (0)      | 00:00:01 |
| 4  | SORT JOIN            |                 | 77461 | 1664K | 4872K   | 22202 (1)   | 00:04:27 |
| 5  | TABLE ACCESS FULL    | FACTURA         | 77461 | 1664K |         | 21685 (1)   | 00:04:21 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows  |
|--------------|-------|------|---------|-------|--------|---------|-------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.00    | 5     | 6      | 0       | 0     |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0     |
| Fetch        | 5335  | 0.39 | 11.53   | 79564 | 160573 | 0       | 80000 |
| <b>Total</b> | 5335  | 0.39 | 11.53   | 79569 | 160573 | 0       | 80000 |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 4.13             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.48 = 48.3%     |

### III. Caso 3

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 400.000                      |
| DETALLE | 400.000                      |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 3.

| ID | OPERATION            | NAME            | ROWS | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|----------------------|-----------------|------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT     |                 | 349K | 28M   |         | 111K (1)    | 00:22:19 |
| 1  | MERGE JOIN           |                 | 349K | 28M   |         | 111K (1)    | 00:22:19 |
| 2  | TABLE ACCESS CLUSTER | DETALLE         | 430K | 27M   |         | 826 (1)     | 00:00:10 |
| 3  | INDEX FULL SCAN      | CLUSTER_FACTURA | 438K |       |         | 26 (0)      | 00:00:01 |
| 4  | SORT JOIN            |                 | 349K | 7502K | 21M     | 110K (1)    | 00:22:09 |
| 5  | TABLE ACCESS FULL    | FACTURA         | 349K | 7502K |         | 108K (1)    | 00:21:41 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count        | Cpu         | Elapsed      | Disk          | Query         | Current  | Rows          |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------|---------------|
| Parse        | 1            | 0.00        | 0.00         | 5             | 6             | 0        | 0             |
| Execute      | 1            | 0.00        | 0.00         | 0             | 0             | 0        | 0             |
| Fetch        | 26668        | 3.54        | 66.60        | 800831        | 854187        | 0        | 400000        |
| <b>Total</b> | <b>26670</b> | <b>3.56</b> | <b>66.61</b> | <b>800836</b> | <b>854193</b> | <b>0</b> | <b>400000</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 2.13             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.93 == 93%      |

### 3.3.1. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 20000           | 20000           | 6556  | 00:01:19 |
| 2    | 80000           | 80000           | 23028 | 00:04:37 |
| 3    | 400000          | 400000          | 111K  | 00:22:19 |

## 3.4. Análisis de resultados

La propuesta de Scarlett Johansson permite apreciar un aumento significativo en los tiempos de ejecución a medida que se avanza en los distintos experimentos, llegando a ejecutarse en 22 minutos en el caso que contiene la mayor cantidad de datos insertados en las tablas (Experimento 3, Muestra 3). Lo cual es un aumento que debe tenerse en cuenta, igualmente en el costo de la CPU se puede

evidenciar un salto apreciable a medida que se aumentan las muestras para cada experimento realizado.

## 4. PROPUESTA DE SHE-HULK

### 4.1. Primer experimento

Para llevar a cabo el primer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser una cuarta parte del número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

#### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 250.000                      |
| DETALLE | 1'000.000                    |

#### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 1094K | 115M  |         | 7706 (1)    | 00:01:33 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 1094K | 115M  | 10M     | 7706 (1)    | 00:01:33 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 246K  | 7712K |         | 332 (1)     | 00:00:04 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 1094K | 82M   |         | 2142 (1)    | 00:00:26 |

#### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk | Query | Current | Rows    |
|--------------|-------|------|---------|------|-------|---------|---------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.01    | 14   | 23    | 0       | 0       |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0    | 0     | 0       | 0       |
| Fetch        | 66668 | 0.12 | 0.80    | 8796 | 7871  | 0       | 1000000 |
| <b>Total</b> | 66670 | 0.12 | 0.82    | 8810 | 78814 | 0       | 1000000 |

#### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.07             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.111 == 11.1%   |

## II. Caso 2.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 500.000                      |
| DETALLE | 2'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 2031K | 215M  |         | 14676 (1)   | 00:02:57 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 2031K | 215M  | 19M     | 14676 (1)   | 00:02:57 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 453K  | 13M   |         | 660 (1)     | 00:00:08 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 2031K | 153M  |         | 4318 (1)    | 00:00:52 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.01        | 14           | 23            | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.21        | 1.64        | 18010        | 7871          | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133335</b> | <b>0.21</b> | <b>1.66</b> | <b>18024</b> | <b>166940</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.08             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.10 == 10%      |

## III. Caso 3.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 3560K | 376M  |         | 27402 (1)   | 00:05:29 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 3560K | 376M  | 41M     | 27402(1)    | 00:05:29 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 999K  | 30M   |         | 1316 (1)    | 00:00:16 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 3560K | 268M  |         | 8665 (1)    | 00:01:44 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.00 | 0.01    | 14    | 23     | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0       |
| Fetch        | 266668 | 0.28 | 3.21    | 36427 | 334659 | 0       | 4000000 |
| <b>Total</b> | 266670 | 0.28 | 3.23    | 36441 | 334682 | 0       | 4000000 |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.08             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.10 == 10%      |

### 4.1.1. Tabla Resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 250.000         | 1'000.000       | 7706  | 00:01:33 |
| 2    | 500.000         | 2'000.000       | 14676 | 00:02:57 |
| 3    | 1'000.000       | 4'000.000       | 27402 | 00:05:29 |

## 4.2. Segundo experimento

Para llevar a cabo el segundo experimento el número de filas de la tabla factura debe ser la mitad del número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 500.000                      |
| DETALLE | 1'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 1094K | 115M  |         | 8464 (1)    | 00:01:42 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 1094K | 115M  | 19M     | 8464 (1)    | 00:01:42 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 453K  | 13M   |         | 660 (1)     | 00:00:08 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 1094K | 82M   |         | 2142 (1)    | 00:00:26 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query | Current | Rows    |
|--------------|-------|------|---------|-------|-------|---------|---------|
| Parse        | 1     | 0.01 | 0.04    | 14    | 23    | 0       | 0       |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0     | 0     | 0       | 0       |
| Fetch        | 66668 | 0.14 | 1.03    | 10008 | 80008 | 0       | 1000000 |
| <b>Total</b> | 66670 | 0.15 | 1.07    | 10022 | 80031 | 0       | 1000000 |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.08             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.12 == 12%      |

## II. Caso 2.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.



| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 2031K | 215M  |         | 16471 (1)   | 00:03:18 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 2031K | 215M  | 41M     | 16471 (1)   | 00:03:18 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 999K  | 30M   |         | 660 (1)     | 00:00:16 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 2031K | 153M  |         | 4318 (1)    | 00:00:52 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count  | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query  | Current | Rows    |
|--------------|--------|------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Parse        | 1      | 0.01 | 0.03    | 14    | 23     | 0       | 0       |
| Execute      | 1      | 0.00 | 0.00    | 0     | 0      | 0       | 0       |
| Fetch        | 133335 | 0.28 | 3.26    | 20428 | 169327 | 0       | 2000000 |
| <b>Total</b> | 133335 | 0.29 | 3.30    | 20442 | 169350 | 0       | 2000000 |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.08             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.12 == 12%      |

## III. Caso 3.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 3560K | 376M  |         | 30781 (1)   | 00:06:10 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 3560K | 376M  | 82M     | 30781 (1)   | 00:06:10 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 1972K | 60M   |         | 2669 (1)    | 00:00:33 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 3560K | 268M  |         | 8665 (1)    | 00:01:44 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.01        | 14           | 23            | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 266668        | 0.60        | 4.64        | 64773        | 180999        | 0        | 4000000        |
| <b>Total</b> | <b>266670</b> | <b>0.60</b> | <b>4.67</b> | <b>64787</b> | <b>181022</b> | <b>0</b> | <b>4000000</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.04             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.35 == 35%      |

#### 4.2.1. Tabla Resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 250.000         | 1'000.000       | 7706  | 00:01:42 |
| 2    | 500.000         | 2'000.000       | 14676 | 00:03:18 |
| 3    | 1'000.000       | 4'000.000       | 27402 | 00:06:10 |

## 4.3. Tercer experimento

Para llevar a cabo el tercer experimento el número de filas de la tabla factura debe ser igual al número de filas de la tabla detalle, además, se debe aumentar gradualmente el tamaño de la muestra manteniendo la proporción inicial. Teniendo en cuenta lo anterior se realizan pruebas con tres casos en los cuales se varía el tamaño de la muestra, y para cada uno de ellos se muestran los resultados del explain plan de la consulta y los resultados arrojados por el TKPROF.

### I. Caso 1

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 1'000.000                    |
| DETALLE | 1'000.000                    |

### Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 1094K | 115M  |         | 10259 (1)   | 00:02:42 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 1094K | 115M  | 41M     | 10259 (1)   | 00:02:42 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 999K  | 30M   |         | 1316 (1)    | 00:00:16 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 1094K | 82M   |         | 2142 (1)    | 00:00:26 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk  | Query | Current | Rows    |
|--------------|-------|------|---------|-------|-------|---------|---------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.03    | 14    | 23    | 0       | 0       |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0     | 0     | 0       | 0       |
| Fetch        | 66668 | 0.23 | 1.36    | 12426 | 82423 | 0       | 1000000 |
| <b>Total</b> | 66670 | 0.23 | 1.39    | 12440 | 82446 | 0       | 1000000 |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.08             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.15 == 15%      |

## II. Caso 2.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 2'000.000                    |
| DETALLE | 2'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 2031K | 215M  |         | 19849 (1)   | 00:03:59 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 2031K | 215M  | 82M     | 19849 (1)   | 00:03:59 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 1972K | 60M   |         | 2669 (1)    | 00:00:33 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 2031K | 153M  |         | 4318 (1)    | 00:00:52 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query        | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.01        | 0.03        | 14           | 23           | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0            | 0        | 0              |
| Fetch        | 133335        | 0.37        | 3.12        | 41830        | 95275        | 0        | 2000000        |
| <b>Total</b> | <b>133337</b> | <b>0.39</b> | <b>3.13</b> | <b>41843</b> | <b>95298</b> | <b>0</b> | <b>2000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.04             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.43 = 43%       |

### III. Caso 3.

| Tabla   | Tamaño de la muestra (filas) |
|---------|------------------------------|
| FACTURA | 4'000.000                    |
| DETALLE | 4'000.000                    |

## Explain plan

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION             | NAME    | ROWS  | BYTES | TEMPSPC | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-----------------------|---------|-------|-------|---------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT      |         | 3560K | 376M  |         | 30781 (1)   | 00:06:10 |
| 1  | HASH JOIN RIGHT OUTER |         | 3560K | 376M  | 82M     | 30781 (1)   | 00:06:10 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL     | FACTURA | 1972K | 60M   |         | 2669 (1)    | 00:00:33 |
| 3  | TABLE ACCESS FULL     | DETALLE | 3560K | 268M  |         | 8665 (1)    | 00:01:44 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count         | Cpu         | Elapsed     | Disk         | Query         | Current  | Rows           |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------------|
| Parse        | 1             | 0.00        | 0.03        | 14           | 23            | 0        | 0              |
| Execute      | 1             | 0.00        | 0.00        | 0            | 0             | 0        | 0              |
| Fetch        | 266668        | 1.01        | 6.53        | 89014        | 141341        | 0        | 4000000        |
| <b>Total</b> | <b>266670</b> | <b>1.01</b> | <b>6.56</b> | <b>89028</b> | <b>141364</b> | <b>0</b> | <b>4000000</b> |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.03             |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.62 == 62%      |

### 4.3.1. Tabla Resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | FACTURA (filas) | DETALLE (filas) | Costo | Tiempo   |
|------|-----------------|-----------------|-------|----------|
| 1    | 1'000.000       | 1'000.000       | 10259 | 00:02:04 |
| 2    | 2'000.000       | 2'000.000       | 19849 | 00:03:59 |
| 3    | 4'000.000       | 4'000.000       | 38380 | 00:07:41 |

### 4.4. Análisis de resultados

Considerando los resultados obtenidos para la propuesta de Tatiana Maslany se puede observar un incremento esperado en los aumentos de los tiempos de ejecución, a medida que se aumentan los datos, se aumentan igualmente los tiempos de ejecución, sin embargo los tiempos no crecen de manera desproporcionada. Los datos obtenidos mediante el TKPROF pueden evidenciar un comportamiento similar en la métrica  $(f+g)/h$ , mientras que la métrica  $k/(f+g)$  evidencia un cambio significativo a medida que se aumentan los datos insertados en la tabla detalle

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS FINALES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para cada propuesta en cada uno de los experimentos, se puede concluir que la propuesta recomendada para realizar la consulta en cuestión es la segunda, la propuesta realizada por Emilia Clarke, pues esta propuesta es la que menores costos presenta, además de ser quien tiene una menor sensibilidad al tamaño de las muestras y la proporción de estas, pues según las tasas calculadas a partir del TKPROF, se puede observar que estas cambian mínimamente a través de todas las muestras y todos los experimentos. Por otro lado, las propuestas con peores resultados, y por tanto menos recomendadas son las propuestas 1 y 3, realizadas por Madalina Ghenea y Black Widow respectivamente, siendo estas propuestas las más sensibles a los cambios en las muestras, aumentando considerablemente la tasa de error  $(k/(f+g))$  de una muestra a otra y de un experimento a otro, siendo las menores tasas las arrojadas en el primer experimento y las mayores tasas son las que se encuentran en el tercer experimento.

## 6. PROPUESTAS DE CONSULTA SOBRE LA TABLA PRODXTIPO

### 6.1. PROPUESTA KENDALL JENNER

#### I. Caso I

| Muestra |
|---------|
| 25000   |

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 13    | 2 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count | Cpu  | Elapsed | Disk | Query | Current | Rows  |
|--------------|-------|------|---------|------|-------|---------|-------|
| Parse        | 1     | 0.00 | 0.00    | 0    | 0     | 0       | 0     |
| Execute      | 1     | 0.00 | 0.00    | 0    | 0     | 0       | 0     |
| Fetch        | 1053  | 1.07 | 1.94    | 61   | 62    | 0       | 15774 |
| <b>Total</b> | 1055  | 1.07 | 1.95    | 61   | 62    | 0       | 15774 |

## Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.003            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.98 == 98%      |

## II. Caso II

| Muestra |
|---------|
| 50000   |

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 13    | 2 (0)       | 00:00:01 |

## TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk       | Query      | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Fetch        | 2106        | 2.00        | 4.65        | 125        | 127        | 0        | 31563        |
| <b>Total</b> | <b>2108</b> | <b>2.00</b> | <b>4.65</b> | <b>125</b> | <b>127</b> | <b>0</b> | <b>31563</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.003            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.98 == 98%      |

### III. Caso III

| Muestra |
|---------|
| 100000  |

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 13    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 13    | 2 (0)       | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk       | Query      | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Fetch        | 4218        | 4.28        | 9.24        | 248        | 250        | 0        | 63241        |
| <b>Total</b> | <b>4220</b> | <b>4.28</b> | <b>9.24</b> | <b>248</b> | <b>250</b> | <b>0</b> | <b>63241</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.0039           |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.99 == 99%      |

## Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | Muestra | Costo | Tiempo   |
|------|---------|-------|----------|
| 1    | 25000   | 3     | 00:00:01 |
| 2    | 50000   | 3     | 00:00:01 |
| 3    | 100000  | 3     | 00:00:01 |

## 6.2. PROPUESTA CARMEN ELECTRA

### I. Caso I

| Muestra |
|---------|
| 25000   |

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 29    | 2 (0)       | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk      | Query     | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 0         | 0         | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0         | 0         | 0        | 0            |
| Fetch        | 1053        | 0.01        | 0.04        | 61        | 62        | 0        | 15774        |
| <b>Total</b> | <b>1055</b> | <b>0.01</b> | <b>0.04</b> | <b>61</b> | <b>62</b> | <b>0</b> | <b>15774</b> |

### Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.003            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.98 == 98%      |

### II. Caso II

| Muestra |
|---------|
| 50000   |



A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 29    | 2 (0)       | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk       | Query      | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Fetch        | 2106        | 0.07        | 0.10        | 125        | 127        | 0        | 31563        |
| <b>Total</b> | <b>2108</b> | <b>0.07</b> | <b>0.10</b> | <b>125</b> | <b>127</b> | <b>0</b> | <b>31563</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.004            |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.98 == 98%      |

### III. Caso III

| Muestra |
|---------|
| 100000  |

A continuación, se presenta el explain plan para la consulta propuesta con el tamaño de muestra indicado en la tabla 1.

| ID | OPERATION         | NAME      | ROWS | BYTES | COST (%CPU) | TIME     |
|----|-------------------|-----------|------|-------|-------------|----------|
| 0  | SELECT STATEMENT  |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 1  | HASH GROUP BY     |           | 1    | 29    | 3 (34)      | 00:00:01 |
| 2  | TABLE ACCESS FULL | PRODXTIPO | 1    | 29    | 2 (0)       | 00:00:01 |

### TKPROF

Los resultados arrojados por el TKPROF son los siguientes:

| Call         | Count       | Cpu         | Elapsed     | Disk       | Query      | Current  | Rows         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|--------------|
| Parse        | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Execute      | 1           | 0.00        | 0.00        | 0          | 0          | 0        | 0            |
| Fetch        | 4218        | 0.03        | 0.21        | 248        | 250        | 0        | 63241        |
| <b>Total</b> | <b>4220</b> | <b>0.03</b> | <b>0.21</b> | <b>248</b> | <b>250</b> | <b>0</b> | <b>63241</b> |

Resumen del TKPROF

| Tasa      | Valor encontrado |
|-----------|------------------|
| $(f+g)/h$ | 0.0039           |
| $i/j$     | 14.99            |
| $k/(f+g)$ | 0.99 == 99%      |

### Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra un resumen del explain plan por cada caso, en la cual se incluye el tamaño de la muestra usado, el costo y el tiempo obtenidos.

| Caso | Muestra | Costo | Tiempo   |
|------|---------|-------|----------|
| 1    | 25000   | 3     | 00:00:01 |
| 2    | 50000   | 3     | 00:00:01 |
| 3    | 100000  | 3     | 00:00:01 |

## 6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según los resultados obtenidos para ambas propuestas en cada uno de los casos donde se varían los tamaños de las muestras, se puede observar que tanto para las tasas calculadas a partir del TKPROF y los costos y tiempos dados por el explain plan los resultados son bastante similares en ambas propuestas: las tasas de errores son significativamente altas, mientras los costos y los tiempos son bastante bajos. Sin embargo, en la propuesta de Carmen Electra, haciendo uso de la función LISTAGG(), se obtiene una menor diferencia entre el tiempo en **CPU** y el **elapsed** (columnas del TKPROF); esto evidencia que al hacer uso de la función LISTAGG() la sentencia pasa menor tiempo bloqueada a la espera de recursos. Este factor hace que esta forma de realizar la consulta sea la más recomendada.