



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE  
SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Previo a la obtención del título de:  
**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA DEL TRABAJO  
**TUNING EN BASE DE DATOS ORACLE CON SISTEMA OPERATIVO**

REALIZADO POR:  
**SR. OSWALDO MAURICIO FREIRE AVILÉS  
SR. HARRY ALFREDO WONG MOLINA**

TUTOR DEL TRABAJO DE SEMINARIO:  
**ING. MARCO XAVIER MIRANDA**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2010

## **TRABAJO DE GRADO**

### **TEMA DE GRADO: Tuning En Base De Datos Oracle Con Sistema Operativo**

Presentado a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Católica de Guayaquil.

Realizado por:  
**Sr. Oswaldo Mauricio Freire Avilés**  
**Sr. Harry Alfredo Wong Molina**

**Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el título de:**

### **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

#### **Tribunal de Sustentación:**

Ing. Xavier Miranda  
**Director de Tesis**

Ing. Galo Cornejo  
**Jurado**

Ing. Roberto Sánchez  
**Jurado**

Ing. Vicente Gallardo  
**Director de Carrera**  
Ingeniería en Sistemas

Dr. Ing. Walter Mera  
**Facultad Ingeniería**  
Decano Facultad Ingeniería



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por habernos regalado la oportunidad de participar en el desarrollo de este proyecto investigativo en el cual hemos trabajado en equipo para poder finalizar esta nueva etapa en nuestras vidas y a la vez ha extendido nuestro nivel técnico sobre la plataforma Oracle. Hay que dar reconocimiento a la cooperación de nuestros maestros los cuales han aportado de gran manera con sus conocimientos en los momentos que más lo requeríamos, siendo una fuente de inspiración en todo momento.

De igual manera a nuestros progenitores los cuales han estado invariablemente apoyándonos anímicamente en todo momento, siempre empujándonos a cumplir nuestros objetivos a lo largo de la vida para así continuamente cumplir nuestras metas de manera integral.

## PRÓLOGO

Creemos que la mejor cosa que ha sucedido con el desempeño de Oracle en los últimos diez años es la mejora radical en la calidad de la información que se puede obtener del propio motor. En los viejos tiempos, los libros sobre el desempeño de Oracle se parecían mucho. Se insinuaba que el sistema Oracle, inevitablemente, sufriría de exceso de E/S (Que es, de hecho, no inevitable) o que no habría suficiente memoria. Mostraban montones y montones de scripts de SQL que usted podría correr, y dirían que hay que afinar el SQL. Y eso, ellos dirían, arreglaría todo.

Fue una época de oscuridad.

Las nuevas versiones de Oracle han traído la luz. Oracle actualmente muestra su trabajo, documentan sus valores de referencia pertinentes, realiza segundas mediciones pertinentes y, a continuación muestra sus resultados de forma abierta y transparente de forma que el DBA puede seguir adelante y reproducir incluso la prueba si quiere.

Eso es de gran importancia. El público ha comenzado a usar el Oracle de manera cada vez más inteligente. Y ha habido una aceleración en el manejo de mejores ideas.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
Historia Del Oracle .....	3
Presencia De Mercado A Nivel Mundial .....	3
Qué Empresas Usan Oracle .....	5
Versiones De Oracle .....	6
Qué Significan La “I” Y La “G” En Las Versiones De Oracle .....	7
Oracle 10g.....	8
Características del 10g.....	8
Otras mejoras.....	11
Problemática Del Performance .....	13
Tiempo de respuesta.....	13
Acuerdos de Servicio.....	14
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	15
ALCANCE DEL PROYECTO .....	16
Herramientas A Usar .....	19
CAPÍTULOS DEL DESARROLLO.....	20
Qué Es Tuning .....	20
Técnicas Para El Tuning.....	20
Cambios en el Tuning del SQL en Oracle 10g.....	21
Cuándo hacer Tuning.....	21
Consideraciones Para El Tuning.....	22
Herramientas Del DBA.....	22
Funcionalidades Básicas de la Aplicación.....	25
Situación General .....	25

Manejo de Bloqueos .....	27
Actividad I/O del Disco .....	27
Gestión de las Sesiones .....	28
Administración de Memoria.....	29
APLICACIÓN DE MONITOREO DEL RENDIMIENTO DE LA BASE DE	
DATOS ORACLE 10g .....	31
Menú De La Aplicación.....	31
Pantallas Demostrativas.....	32
Menú Vista General .....	32
Submenú Configuración Actual .....	32
Submenú Resumen de Situación .....	33
Submenú Uso del Diccionario de datos .....	34
Submenú Uso de la librería SQL.....	36
Submenú Detalle Repositorio Común.....	37
Menú Memoria .....	38
Submenú Resumen de utilización .....	38
Menú Sesiones .....	39
Submenú Consumidora de Recursos .....	39
Submenú Uso de Recursos por usuario .....	40
Submenú Top de los 5 Peores Queries .....	41
Menú Bloqueos .....	42
Submenú Usuarios Bloqueados.....	42
Submenú Usuarios Bloqueadores.....	44
Menú Disco.....	45
Submenú Archivos I / O .....	45
Submenú Estadísticas de segmento .....	46
Menú SO .....	47
Submenú Procesos y Sesiones de ORCL .....	47
Monitoreo Visual .....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
COSTOS / BENEFICIOS .....	50

BIBLIOGRAFÍA .....	51
ANEXOS .....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1 - Pantalla de configuración actual .....	32
Ilustración 2 - Pantalla resumen de situación.....	34
Ilustración 3 - Pantalla hit radio del diccionario .....	35
Ilustración 4 - Pantalla hit radio de librería.....	36
Ilustración 5 - Pantalla detalle repositorio común.....	37
Ilustración 6 - Pantalla utilización de memoria.....	38
Ilustración 7 - Pantalla sesiones intensas .....	40
Ilustración 8 - Pantalla usuarios consumidores .....	41
Ilustración 9 - Pantalla peores queries .....	42
Ilustración 10 - Pantalla de bloqueos .....	43
Ilustración 11 - Pantalla de procesos bloqueadores .....	44
Ilustración 12 - Pantalla de uso del disco.....	45
Ilustración 13 - Pantalla estadísticas segmento .....	46
Ilustración 14 - Relación de procesos y sesiones .....	47

## INTRODUCCIÓN

La manipulación de datos y programas de administración de bases de datos son cosas que suceden más a menudo de lo que nosotros creemos, incluso en nuestro día a día; transacciones con cajeros automáticos, compras de productos, pago de impuestos, etc., involucran dichos movimientos detrás para satisfacer los requerimientos. Y la lista sigue creciendo.

Al mismo tiempo la cantidad de información es cada vez mayor. Considerar lo siguiente:

- 2K Una pagina de texto
- 1M Una novela pequeña
- 5M La completa obra de Shakespeare
- 10M Un minuto de sonido de alta fidelidad
- 100M Un metro de libros
- 1G Un camión lleno de libros (o la SGA en el 2007)
- Y la lista sigue y sigue...

Parece indiferente este hecho pero sin importar cuantas transacciones realicen los servicios, los sistemas deben responder más rápido cada vez, atravesar por mayor cantidad de información, disminuir costos o al menos mantenerse, o mejor, bajarlos. Y encima de esto, deben estar disponibles la mayor parte del tiempo. De ahí la explicación del por qué es relevante contar con un buen mantenimiento al gestor de base de dato y de tener más y mejor conocimiento en la gestión del almacenamiento y acceso a la información.

En razón de esto, un correcto Sistema Gestor de Base de Datos Relacional debe:

- Poder manejar correctamente grandes cantidades de información.

- Poder administrar una gran cantidad de usuarios (integridad de datos garantizada)
- Mantener un nivel de seguridad
- Funcionar a tasas/velocidades de requerimiento de información dictadas por el entorno.
- Estar disponible cuando se necesite (24 X 7).
- Ser Confiable
- Fácilmente mantenimiento (tiempos cortos)
- Administrar desastres y contingencias (más allá de un simple respaldo!)

Fuente: Oracle Performance Tuning and Optimization – Edward Whalen 1996.

Y el desempeño de este Sistema Gestor es importante debido a la responsabilidad que maneja.

Dado estos puntos, nuestro proyecto está orientado al Tuning del Oracle 10g y a estudiar los aspectos del Oracle que mejoran su desempeño y disponibilidad cuando las cantidades de información con intensas. Que sirva al mismo tiempo como ayuda y referencia para el DBA principiante frustrado por no encontrar los pasos y los tips claves de la planeación y manejo del rendimiento.

## HISTORIA DEL ORACLE

Oracle surge a finales de los 70 bajo el nombre de Relational Software, a partir de un estudio sobre SGBD (Sistemas Gestores de Base de Datos) de George Koch.

Computer World definió este estudio como uno de los más completos jamás escritos sobre bases de datos. Este artículo incluía una comparativa de productos que erigía a Relational Software como el más completo desde el punto de vista técnico.

Esto se debía a que usaba la filosofía de las bases de datos relacionales, algo que por aquella época era todavía desconocido.

La línea más conocida de productos de Oracle son sus base de datos, aplicaciones comerciales, herramientas de desarrollo de aplicaciones y soporte de decisiones.

En la actualidad, Oracle (Nasdaq: ORCL) todavía encabeza la lista. La tecnología Oracle se encuentra prácticamente en todas las industrias alrededor del mundo y en las oficinas de 98 de las 100 empresas Fortune 100.

Oracle es la primera compañía de software que desarrolla e implementa software para empresas 100 por ciento activado por Internet a través de toda su línea de productos.

Oracle es el proveedor mundial líder de software para administración de información, y la segunda empresa de software en la industria.

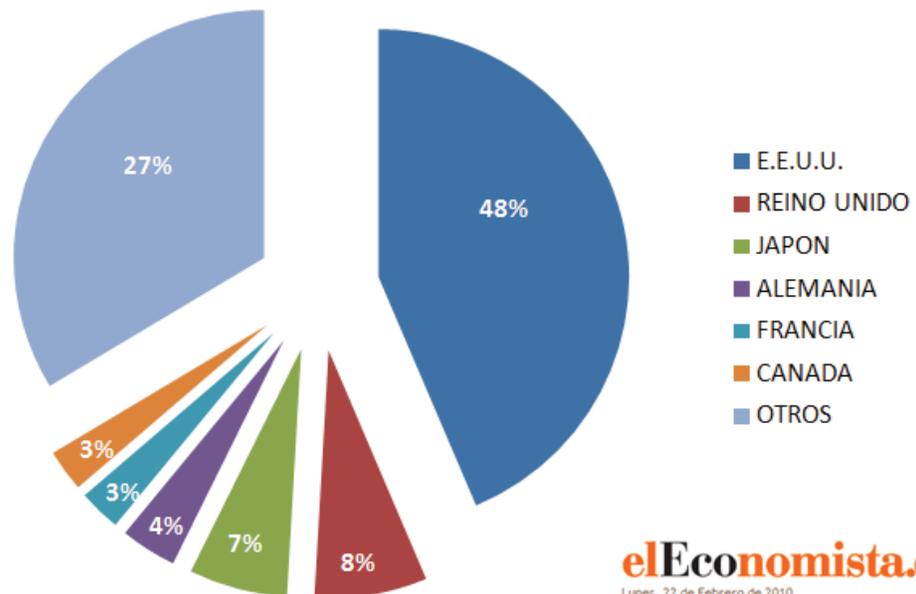
## PRESENCIA DE MERCADO A NIVEL MUNDIAL

El grupo Oracle desarrolla y comercializa software de infraestructura (80% de las licencias vendidas) y paquetes de software (20%).

El software de Oracle son compatibles con todo tipo de ordenador (PC, sistemas centrales, PDA, etc.); - asistencia técnica (15%); - asesoría y formación (24%).

Desde el punto de vista geográfico, el volumen de negocios se reparte de la siguiente manera: Estados Unidos (48%), Reino Unido (8%), Japón (7%), Alemania (4%), Francia (3%), Canadá (3%) y otros (27%).

### PRESENCIA DE MERCADO A NIVEL MUNDIAL DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOGRAFICO



**elEconomista.es**  
Lunes, 22 de Febrero de 2010

Portada Mercados y Cotizaciones EcoTrade

## QUÉ EMPRESAS USAN ORACLE

Oracle cuenta con 90 mil clientes a nivel mundial, 29 de las 30 empresas que conforman el Dow Jones, 98 empresas de las 100 que figuran en la lista Fortune 100 Global, señalando que la satisfacción del cliente supera el 90 %.



## VERSIONES DE ORACLE

A continuación mostramos una revisión rápida de las versiones más relevantes de Oracle.

**Oracle 5 y Oracle 6:** fueron las dos primeras versiones de Oracle.

**Oracle 7 Parallel:** Ofrece a los usuarios un método seguro y administrable para incrementar la performance de sus bases de datos existentes introduciendo operaciones en paralelo y sincrónicas dentro de sus ambientes informáticos.

**Oracle 8:** Incluye mejoras de rendimiento y de utilización de recursos. Independiente de que se necesite dar soporte a decenas de miles de usuarios y cientos de terabytes de datos, o se disponga de un sistema mucho más pequeño. Este soporta aplicaciones de procesamiento de transacciones on line (OLTP) y de data warehousing mayores y más exigentes.

**Oracle 9:** Incorpora en el núcleo un motor OLAP que antes se vendía por separado, lo que tiene muchas ventajas desde el punto de vista del rendimiento y la administración, se incorpora la gestión de undo (como alternativa a los rollback segments de la 8i), la gestión automática de la SGA (área de memoria de la BD)

## QUÉ SIGNIFICAN LA “I” Y LA “G” EN LAS VERSIONES DE ORACLE

La “i” aparece por primera vez en el lanzamiento de Oracle 8i que revolucionó el mercado en el año 1998. La “i” simplemente significa Internet y respondía a la revolución de las empresas .COM, y que todo lo que tuviera relación con Internet era “cool”. La i se mantuvo hasta la versión 9i.

Cuando sale la versión 10g, la “i” se reemplaza por una “g”, lo que significa grid computing, ya que todo el mundo se había apropiado del concepto de Internet y por lo cual no existía diferencia.

## ORACLE 10G

Con esta nueva versión el objetivo de Oracle 10g no fue sólo crear el sistema de gestión de bases de datos más sólidos, sino que además simplificar la instalación y las actividades de administración.

### **Características del 10g**

**Grid Control:** Es evolución de los mecanismos de clustering y de virtualización. Grid computing permite se utilizaba para aprovechar la potencia de ordenadores trabajando conjuntamente como una unidad, lo que proporcionaba la potencia equivalente a un súper-ordenador y permite escalabilidad en rendimiento.

**Cluster Ready Services (CRS):** Es una nueva característica del 10g para el Real Application Clusters (RAC) proporcionando una interfaz estándar en todas las plataformas y contiene nuevas características para la alta disponibilidad no presentes en versiones anteriores.

**Automatic Storage Management:** Administración de sistema de archivos y manejador de balanceo automático de volúmenes entre múltiples nodos de un RAC o una sola máquina incorporado en el kernel de la base de datos.

**Automatic Workload Repository (AWR):** El depósito de carga de trabajo automática (AWR) es el principal componente de la infraestructura de administración común (CMI) y lo consideran como el Data Warehouse de la base de datos. Es el sucesor de StatsPack y es un mecanismo para diagnosticar problemas de la base de datos.

**Automatic Database Diagnostic Monitor (ADDM):** Esta característica del CMI va mucho más allá de la funcionalidad que ofrecía su predecesor, la OEM expert tool. El ADDM consiste en funcionalidad incorporada en el kernel de Oracle para ayudar a que el tuning de una instancia de Oracle sea más sencillo.

Además de ofrecer sugerencias para solucionar problemas, ADDM puede resolver automáticamente algunos.

Ya que el ADDM está integrado en el servidor de base de datos, ejecutar un análisis tiene un impacto mínimo en el rendimiento de base de datos. Nominalmente toma menos de tres segundos completar el análisis.

**SQL Tuning Advisor:** Esta nueva función de SQL automatiza todo el proceso del tuning. Aunque en algunos casos no hay sustituto para la experiencia del DBA o desarrollador, el proceso automático se esfuerza para sustituir el tuning manual del SQL para obtener el mejor rendimiento de una consulta. El SQL Tuning Advisor analiza las sentencias SQL y ejecuta un análisis completo de la declaración, incluyendo:

- Encontrar estadísticas rancias o desaparecidas
- Determinar el plan de mejor ejecución evaluando varios planes
- Detección de rutas de mejor acceso y objetos necesarios de ayuda (índices, vistas materializadas)
- Reestructuración de SQL

**Automatic Shared Memory Management (ASMM):** Es otra mejora de auto-gestión. Introducida para determinar automáticamente el tamaño del database buffer cache (default pool), shared pool, large pool, y el Java pool mediante el uso del parámetro de inicialización SGA\_TARGET.

En versiones anteriores de Oracle, se tenía que configurar manualmente el buffer cache y los pools de la SGA, lo cual es un reto pues afecta o mejora directamente el desempeño en E/S del motor.

Los beneficios de la ASMM pueden ser significativos en bases de datos con perfiles de carga cambiante.

Por ejemplo, un sistema con gran carga OLTP durante el día requiere de un gran buffer cache, y cuando ejecuta trabajos batchs en paralelo por la noche requiere aumentar su large pool.

**Flash Recovery Area:** Simplifica las operaciones de copia de seguridad y aumenta la disponibilidad de la base de datos porque muchas de estas que usan la Flash Recovery Area se puede realizar cuando la base de datos está abierta y disponible para los usuarios.

**Flashback queries:** que fueron introducidas en la versión de Oracle 9i, dependen del tablespace undo para hacer el flashback de tablas a una versión previa, lo que limita su capacidad de ir demasiado lejos en el pasado. Flash recovery ofrece una solución mejorada mediante la creación de flashback logs similares a los redo logs.

**Flashback database:** es otra nueva característica que le permite volver rápidamente a la base de datos a un estado anterior en el tiempo, en lugar de hacer una restauración por backup.

**Recycle Bin:** Usando las nuevas características de la papelera de reciclaje y flashback table, Oracle 10g hace que la reactivación de una tabla eliminada sea tan fácil como la ejecución de la sentencia `FLASHBACK TABLE...TO BEFORE DROP`.

**Recovery Manager Changes:** RMAN ha sido mejorado para reducir el tiempo de recuperación de tablespaces o de base de datos mediante copias de seguridad de incrementales. También ha mejorado comprimiendo el espacio utilizado y encriptando la información de las copias de seguridad.

## **Server-Generated Alerts**

- Physical reads per second
- File system out of space
- User commits per second
- SQL response time
- Maximum extents reached

**SYSAUX Tablespace:** Para simplificar la administración de los objetos se ha creado un tablespace mandatorio. El SYSAUX proporciona almacenamiento centralizado para estos objetos característicos del Oracle

### **Otras mejoras**

Esta no es una lista completa de las nuevas características de Oracle 10g. Se estima que hay 149 nuevas características de 10g.

- Installation Improvements
- Transparent Data Encryption (10gR2)
- LogMiner Changes
- New DBMS\_STATS Options
- Tracing Enhancements
- DBMS\_SCHEDULER
- Default (Permanent) Tablespace
- Temporary Tablespace Groups
- Rename Tablespaces
- Bigfile Tablespaces
- Shrinking Segments
- Data Pump
- Cross-Platform Transportable Tablespaces
- Write to External Table
- Automatic Undo Retention Tuning
- V\$SESSION Include New Information
- OEM Changes

- New Background Processes in 10g

Oracle ha logrado importantes avances en la prestación de una mayor funcionalidad y la automatización de muchas tareas administrativas, reducir el coste total de propiedad. Y mientras grid computing no es una tecnología madura, Oracle está liderando el esfuerzo en hacer uso de esta tecnología.

## PROBLEMÁTICA DEL PERFORMANCE

Con demasiada frecuencia el tuning comienza cuando el desarrollo de una aplicación termina. Esto es lamentable porque implica que el rendimiento no es tan importante como otros requisitos fundamentales de la aplicación. El rendimiento no es opcional, es una característica clave de una aplicación. No sólo los malos resultados ponen en peligro la aceptación de una aplicación, también lleva a un menor retorno de la inversión y menor productividad. De hecho, varios estudios de IBM de la década de 1980 muestran que existe una estrecha relación entre el rendimiento y la productividad del usuario debido a disminución de la atención por culpa de los tiempos de espera del sistema. Además, las aplicaciones de bajo rendimiento suponen mayores costes para el software, hardware y mantenimiento.

### **Tiempo de respuesta**

El intervalo de tiempo entre el momento que la solicitud entra en un sistema o unidad funcional y el momento en que la deja se llama *tiempo de respuesta*.

El tiempo de respuesta se puede desglosar en el tiempo que necesita el sistema para procesar la solicitud, que se llama tiempo de servicio, y el tiempo de la solicitud está en espera de ser procesada, lo que se llama tiempo de espera.

En consecuencia:

***El tiempo de respuesta = tiempo de servicio + el tiempo de espera***

El tiempo de respuesta está directamente relacionado con la calidad del servicio que percibe el usuario

### **Acuerdos de Servicio**

Un acuerdo de nivel de servicio (SLA) es un contrato que define una clara relación entre un proveedor de servicios y un consumidor de servicios. En él se describen, entre otras cosas, la prestación del servicio, su nivel de disponibilidad en relación con el tiempo de actividad y el tiempo de inactividad, el tiempo de respuesta, el nivel de atención al cliente, y lo que sucede si el proveedor no puede cumplir con el acuerdo.

De igual manera que el usuario percibe la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta, el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio también es medido por el éste.

Debido a estas razones, es importante saber cuándo una aplicación está experimentando problemas de rendimiento, obtener y mejorar las cifras del rendimiento comúnmente llamados indicadores clave y planificar y mejorar su desempeño a través de las técnicas del tuning.

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

- Aplicar todo lo aprendido en los módulos de oracle 10g, en la especialización del tuning.
- Desarrollar una herramienta de tuning para asistir en el análisis y resolución de problemas de performance usuales de una instancia, con aplicación específica en el ámbito del DBA.

## ALCANCE DEL PROYECTO

Implementación de 2 Aplicaciones, una detallada y una visual para monitorear aspectos del desempeño del Sistema de Base de Datos Oracle 10g.

La Aplicación Visual mostrara los índices claves en una consola grafica.



La Aplicación principal incorporará listados y gráficos de resumen en lo que se refiere a:

**Parámetros de Rendimiento:** Exponer la configuración actual del sistema e indicar cuales son los parámetros claves relacionados directamente con el desempeño y la eficacia del motor.

## Current Allocation

Automatic Shared Memory Management **Enabled**

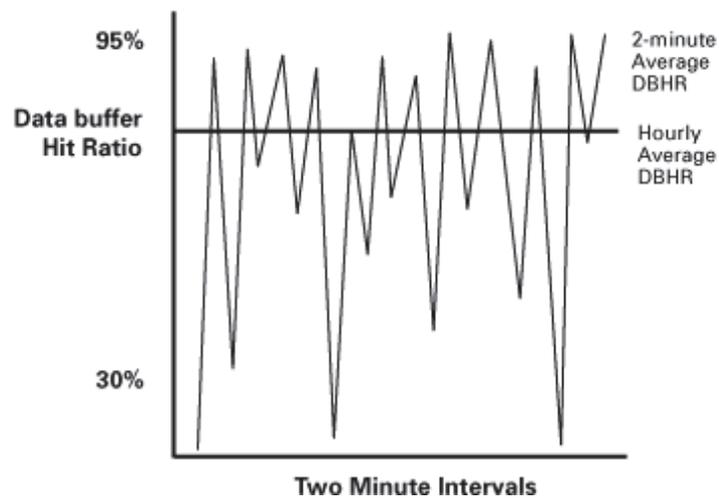
Disable

Total SGA Size (MB)

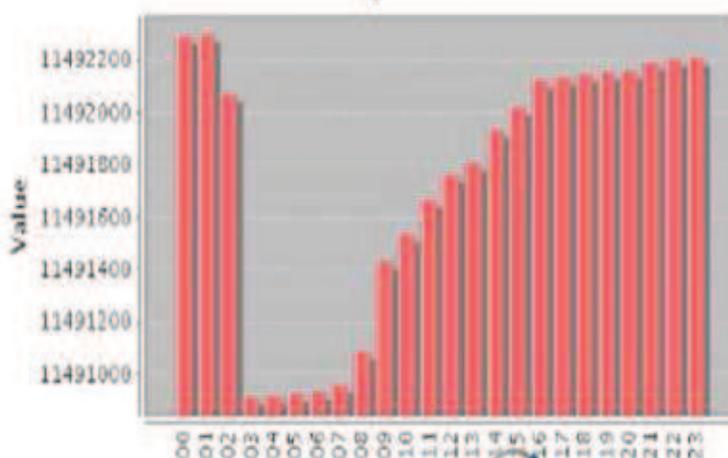
Advice

SGA Component	Current Allocation (MB)
Shared Pool	128
Buffer Cache	200
Large Pool	4
Java Pool	4
Other	4

**Disco:** Gráficamente entregamos una visualización del hit ratio, definiendo en porcentaje el acceso a los bloques de datos que son requeridos por la lectura física del disco, conociendo de antemano que situaciones severas pueden incrementar o decrementar el cache usado por el hit ratio.

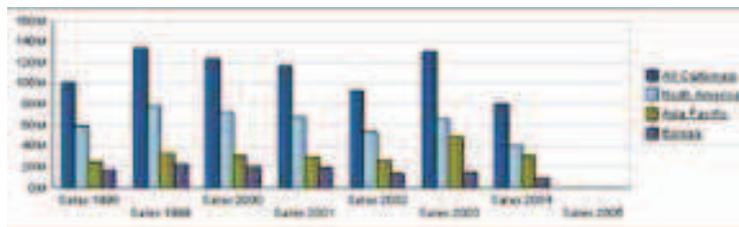


**Memoria:** Gráficamente mostrará un detalle de la memoria utilizada, en la que se presenta información dinámica sobre el SGA y el recurso de memoria, describiendo el tamaño del SGA.



**Sesiones y Bloqueos:**

Identificar problemas en las sesiones y los bloqueos. Localización del usuario / proceso que está generando cola de espera para los demás usuarios o procesos del sistema. Esto permite al DBA asegurar si un proceso de Oracle está ralentizado o detenido realmente. Es posible también identificar la sentencia que está ejecutando el usuario del bloqueo.



**Procesos del Sistema operativo:** Examinar e identificar potenciales problemas en el uso de los recursos de disco y memoria que están siendo utilizados por los procesos de la base de datos y su relación con los procesos del SO.

#### HERRAMIENTAS A USAR

Herramientas de software:

- Oracle 10g Enterprise Edition para Windows x86
- Developer Suite Forms & Reports para 10g
- Presentador de gráficos estadísticos: FormsGraph.jar
- Visual Studio 2008
- Plug In Developer Express v. 9

En lo referente a hardware:

- Equipo portátil Cliente / Servidor
- Sistema operativo Windows XP
- Memoria 2GB
- Disco 60GB

## CAPÍTULOS DEL DESARROLLO

### QUÉ ES TUNING

Todo sistema en marcha requiere de ajustes y cambios en la organización del almacén de datos, objetos y sus componentes una vez que las pautas de su uso se han aclarado lo suficiente. Este proceso de ajuste de la base de datos se llama Afinación o Tuning.

Se lo puede definir como: Tuning es el proceso mediante el cual se va analizando, estudiando, ajustando y vuelto a analizar todos los componentes que intervienen con la base de datos vista como un sistema.

### TÉCNICAS PARA EL TUNING

Existen diferentes técnicas para el Tuning pero se pueden resumir en 2 grandes ramas:

Tuning de SQL (análisis y ajuste a las consultas) que incluye métodos y herramientas por mencionar algunos como:

- El Optimizador
- Caching de tablas en memoria
- Uso de Múltiples Índices
- El Index Merge
- Índices Basados en Funciones
- SQL Tuning Advisor Report

Tuning de Performance (Análisis y ajuste de las estructuras de la base de datos, memoria, parámetros, etc., I/O) donde se encuentra la utilización de la AWR, ADDM, ASH y los demás advisors del 10g para la detección y eliminación de problemas de rendimiento.

## CAMBIOS EN EL TUNING DEL SQL EN ORACLE 10G

Los principios generales de optimización de SQL siendo el mismo en 10g, pero hay algunos cambios significativos en el optimizador que debe tenerse en cuenta.

- El optimizer\_mode RULE ha quedado obsoleto en 10g. En general, ya no es necesario, pero para las consultas individuales que lo necesitan, todavía está ahí.
- Hay dos modos para el optimizador basado en costo en 10g, el NORMAL y TUNING

Oracle afirma que el modo normal debe proporcionar una ruta de ejecución aceptable para la mayoría de las sentencias SQL. SQL que no se desempeñan bien en el modo normal se puede sintonizar en el modo de TUNING para su uso posterior en el modo normal.

## CUÁNDO HACER TUNING

En realidad no hace falta que se evidencie un problema para que sea necesario hacer tuning. Periódicamente se deben analizar y ajustar consultas, parámetros de la base, etc. Para ello son necesarias las herramientas que de alguna manera automatizan el proceso de búsqueda y resolución de cuellos de botella y consumo de recursos.

## CONSIDERACIONES PARA EL TUNING

El tuning no es sencillo de por sí. Muchas veces  $1 + 1$  no es 2 y no existen las soluciones mágicas. Dependen mucho del conocimiento del DBA en las particularidades del motor, su plataforma de hardware y software, su experiencia y sobre todo la observación y medición de resultados. Lo que para una instancia es correcto en cuestión de memoria, para otra puede ser demasiado bajo y Oracle podría quedar sin suficiente memoria para operar de manera eficiente y el sistema puede colapsar. Si por el contrario, es demasiado alta, el sistema puede empezar a realizar demasiado swapping y puede llegar a detenerse.

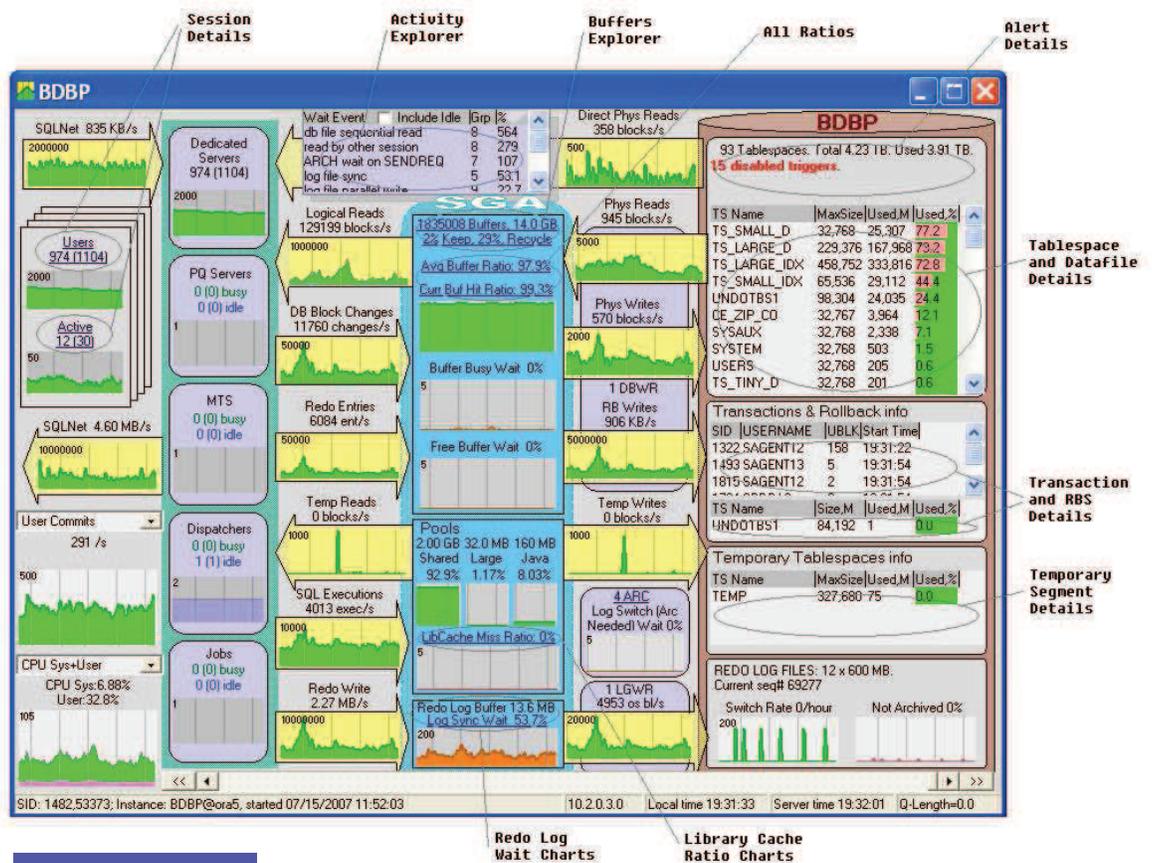
## HERRAMIENTAS DEL DBA

En 9i existe statspack era el paquete de herramientas para la administración del performance, a partir de 10g aparece la Automatic Workload Repository (AWR), administración automática de Memoria y de Almacenamiento (ADDM, ASH) y demás advisors.

También existen herramientas de terceras partes (no de Oracle) que te ayudan a analizar y hacer tuning. Estas herramientas leen información del AWR y te la presentan más lindo y entendible.

Algunos DBAs se arman plantillas excel que van mostrando la información de los reportes de la AWR y les ayudan a ver cosas que salen del patrón normal.

Como ejemplo de una aplicación para el Tuning presentamos el LAB128. Una aplicación que presenta todos los indicadores importantes del rendimiento de la instancia.



## Lab128

La version 10g incluye el Enterprise Manager. Herramienta nativa del motor para la administracion del grid

View

### Status

Total Monitored Targets **478**  
Groups **14**

### All Targets Availability

Down(85)	18%
Unknown(135)	28%
Up(258)	54%

### All Targets Alerts

Critical **58**  
Warning **195**  
Errors **160**

### All Targets Jobs

Problem Executions (last 7 days) **1**  
Suspended Executions (last 7 days) **0**

### Target Search

Search

### Critical Patch Advisories

Patch Advisories **13**  
Patch Advisory information may be stale. Oracle Metalink refresh job has not run successfully in 72 hours.

Affected Oracle Homes **15**  
Job [RefreshFromMetalink](#)

### Deployments Summary

View

Targets without software inventory: **17 of 57** Collection Errors **5**

Database Installations	Targets	Installations	Interim Patches Applied
Oracle9i 9.0.1.4.0	<u>3</u>	<u>5</u>	No
Oracle9i 9.0.1.4.0a	<u>0</u>	<u>1</u>	No
Oracle9i 9.0.1.5.0	<u>4</u>	<u>7</u>	No
Oracle9i 9.2.0.1.0	<u>3</u>	<u>4</u>	No
Oracle9i 9.2.0.4.0	<u>5</u>	<u>6</u>	No

## FUNCIONALIDADES BÁSICAS DE LA APLICACIÓN

Las funcionalidades de la aplicación están orientadas al monitoreo y seguimiento en tiempo real de los índices escogidos como principales por el proyecto de aplicación. Para más información sobre este punto vea el Alcance del Proyecto.

Con ese fin, la Aplicación presenta cada opción de menú organizada en 2 categorías principales:

- Listados
- Graficas

Por ejemplo:

ESTADÍSTICAS DE SEGMENTOS		
Objeto	Estadística	Valor

Los gráficos informan en resumen lo que está sucediendo según el índice (métrica del sistema) en cuestión dando un panorama general y cumplen su labor de simplificar e informar. Los listados en cambio, son el detalle de lo resumido y se puede apreciar todos los atributos del ítem observado.

### **Situación General**

La Situación General del Sistema reúne todas las métricas que juntas consolidan una instantánea integral del motor en una sola cifra. El pulso del Oracle está controlado

por la configuración de sus parámetros del sistema por cuanto no importa cuántas mejoras se le haga a un motor mal configurado, seguirá siendo ineficiente.

El parámetro DB\_CACHE\_SIZE constituye el área de la SGA que se utiliza para almacenar y procesar datos en memoria. En la medida que los usuarios solicitan información, los datos se ponen en la memoria. Si el parámetro DB\_CACHE\_SIZE es demasiado bajo, los datos menos recientes se vacían de la memoria. Si los datos descartados son vueltos a solicitar con un query, deben ser releídos desde el disco (lo cual causa que recursos de I/O y de CPU sean utilizados).

La recuperación de datos desde la memoria pueden ser 10.000 a 100 veces más rápida que el disco (dependiendo de la velocidad de la memoria y los dispositivos de disco). Por lo tanto, mientras mayor es el porcentaje de frecuencia de que los registros se encuentran en la memoria (sin ser recuperada desde el disco), más rápido el rendimiento general del sistema. Esta es la idea principal detrás del parámetro DB\_CACHE\_SIZE.

En resumen, si el DB\_CACHE\_SIZE esta definido muy bajo, Oracle no tendrá suficiente memoria para operar eficientemente y el sistema correrá de manera pobre, sin importar que otras medidas se tomen. Si el DB\_CACHE\_SIZE es muy alto, el sistema empezara a hacer swaps y puede desestabilizarse.

Por consiguiente, el Data Cache Hit Ratio es la proporción de aciertos (hit ratio) del caché de datos de los accesos a los bloques de datos que se producen sin necesidad de una lectura física del disco. Si bien hay varias situaciones que artificialmente pueden inflar o desinflar la proporción de aciertos de caché de datos, esta relación es un indicador clave de la eficiencia del sistema.

La consulta Situación General se puede utilizar para ver la proporción de aciertos de caché de datos y tomar acciones al respecto y de acuerdo con eso afinar el parámetro DB\_CACHE\_SIZE para aumentar el porcentaje de aciertos del cache.

### **Manejo de Bloqueos**

La identificación de problemas de bloqueo es fundamental en la localización del usuario que está esperando por alguien o algo. Usted puede utilizar esta estrategia para identificar a los usuarios que actualmente se están bloqueados en el sistema. Esto permite a los DBAs garantizar si es que un proceso relacionado con Oracle esta realmente bloqueado o simplemente corre lento. También puede identificar el la sentencia que el usuario bloqueado (s) está ejecutando actualmente.

También es necesario identificar al usuario en el sistema que está causando el problema del bloqueo del usuario anterior, como se muestra en la lista que despliega esta opción.

### **Actividad I/O del Disco**

Los conflictos en disco se producen cuando varios procesos intentan acceder al mismo disco físico al mismo tiempo. Estos conflictos pueden ser reducidos, lo que aumenta el rendimiento, distribuyendo la I/O del disco de manera más uniforme entre los discos disponibles. La contención de disco también puede reducirse disminuyendo el acceso a disco.

La consulta Archivo I/O ayuda a controlar la contención mostrando los indicadores que Tiempo Promedio de escritura y el Tiempo Promedio de lectura asociado a cada datafile. Si usted encuentra que uno o dos archivos de datos (datafiles) parecen tener valores altos, debe realizar una comparativa de las estadísticas entre los datafiles seleccionados. Si ambos están ocupados en el mismo horario y en el mismo disco, puede optar por trasladar un datafile a otro sistema de archivos.

NAME	Phyrds	Phywrts	ReadTim	WriteTim
/d01/psindex_1.dbf	48,310	51,798	200,564	903,199
/d02/psindex_02.dbf	34,520	40,224	117,925	611,121

/d03/psdata_01.dbf	35,189	36,904	97,474	401,290
/d04/undotbs01.dbf	1,320	11,725	1,214	39,892
/d05/system01.dbf	1,454	10	10	956

Una gran diferencia en el número de escrituras físicas y lectura entre los discos indica que un disco está sobrecargado. En el ejemplo anterior, los sistemas de archivos 1-3 son muy utilizados, mientras que los sistemas de archivos 4 y 5 están ligeramente usados. Para conseguir un mejor equilibrio, debe mover algunos de los archivos de datos. Dividir los archivos de datos en varios discos o usar particiones también ayudaría a mover el acceso a una tabla o un índice a un disco adicional.

En Conclusión: Balancee efectivamente los archivos de datos. Lo ideal es que las lecturas y escrituras físicas estén distribuidas de igual manera entre los discos. De otra manera el performance general podría sufrir. Utilice estas consultas para identificar donde esta el desbalance

### **Gestión de las Sesiones**

Encontrar lo que los usuarios están haciendo y que recursos están utilizando es muy útil cuando un DBA está tratando de determinar lo que está ocurriendo en el sistema en un punto dado en el tiempo.

Para ver los recursos utilizados por cada uno de los usuarios, basta con utilizar la consulta siguiente de Uso de Recursos por Usuario. El objetivo es resaltar los hits (lecturas, en este caso) disco físico y memoria para cada sesión. De esta manera, es muy fácil reconocer a los usuarios que realizan un gran número de lecturas de disco físico o memoria lee.

La consulta Top 5 de los Peores Queries ayuda a encontrar las sentencias SQL de peor desempeño donde es útil para aplicar optimización. El valor de la columna `disk_reads` significa el volumen de lecturas de disco que se están realizando en el sistema. Esto, combinado con las ejecuciones (`disk_reads / ejecuciones`), devuelve el

SQL que tienen los mayores hits del disco por de ejecución sentencia. Cualquier declaración que aparece en la parte superior de esta lista es muy probable sea una consulta problemática que necesita ser ajustada y que normalmente están acaparando gran parte de la memoria. Muchas veces, este problema se debe a una instrucción SQL mediante un índice, cuando debería estar haciendo un tablescan completo o join. Estos tipos de sentencias SQL también implican una operación de join que está obligando a la ruta de acceso a utilizar un índice diferente del referido, o el uso de varios índices y obligando a la fusión de índices o fusión de volúmenes de datos.

Existe además la consulta de las sesiones Consumidoras de Recursos que muestra las sesiones que son más onerosas en lecturas físicas, el uso de la CPU, o lecturas lógicas en un intervalo definido 15 segundos por defecto.

### **Administración de Memoria**

Conocer la distribución de las estructuras de memoria del Oracle sirve para realizar monitoreos o tomar decisiones a la hora de aumentar o explicar determinado rendimiento. La consulta Resumen de Utilización nos presenta un mapa de la utilización de la memoria para este fin.

Es muy común que en la shared pool se de fragmentación, la cual provoca que se creen varios pedazos no contiguos pequeños disponibles en la memoria. La clave para eliminar los errores de la shared pool es entender cuál de los objetos serán lo suficientemente grandes como para causar problemas cuando se intenta cargarlos.

La consulta de Carga de Objetos permite conocer el objeto PL/SQL del problema. Se puede luego hacer pin del código (cargar en cache) cuando la base de datos ha comenzado (y la shared pool es completamente contigua). Esto asegurará que los paquetes grandes ya estén en la shared pool cuando se les llama, en lugar de buscar un pedazo contiguo grande en la shared pool (que no puede estar allí más tarde cuando se utiliza el sistema).

Los objetos grandes cargados en la shared pool pueden causar problemas debido a su tamaño y la necesidad de una gran cantidad de memoria contigua si necesitan volver a cargarse en un momento posterior.

# APLICACIÓN DE MONITOREO DEL RENDIMIENTO DE LA BASE DE DATOS ORACLE 10g

## MENÚ DE LA APLICACIÓN

Vista General 	Memoria 	Sesiones 
Configuración Actual	Resumen de Utilización	Consumidoras de Recursos
Resumen de Situación	Detalle SGA	Uso de Recursos por Usuario
Uso del Diccionario de Datos		Top 5 de los Peores Queries
Uso de la Librería SQL		
Detalle Repositorio Común		

Bloqueos 	Disco 	SO 	Salir
Usuarios Bloqueados	Archivos I/O	Procesos y Sesiones de ORCL	
Usuarios BLOqueadores	Estadísticas de Segmento		

## PANTALLAS DEMOSTRATIVAS

Todas las pantallas de la aplicación comparten el mismo esquema. Existe una parte para desplegar información y otra para los gráficos.

A continuación un bosquejo de las pantallas que conforman a aplicación base.

### MENÚ VISTA GENERAL

#### Submenú Configuración Actual

```
select name, value
```

```
from v$parameter
```

```
where name in ('sga_max_size', 'pga_aggregate_target',
```

```
'db_cache_size', 'shared_pool_size');
```

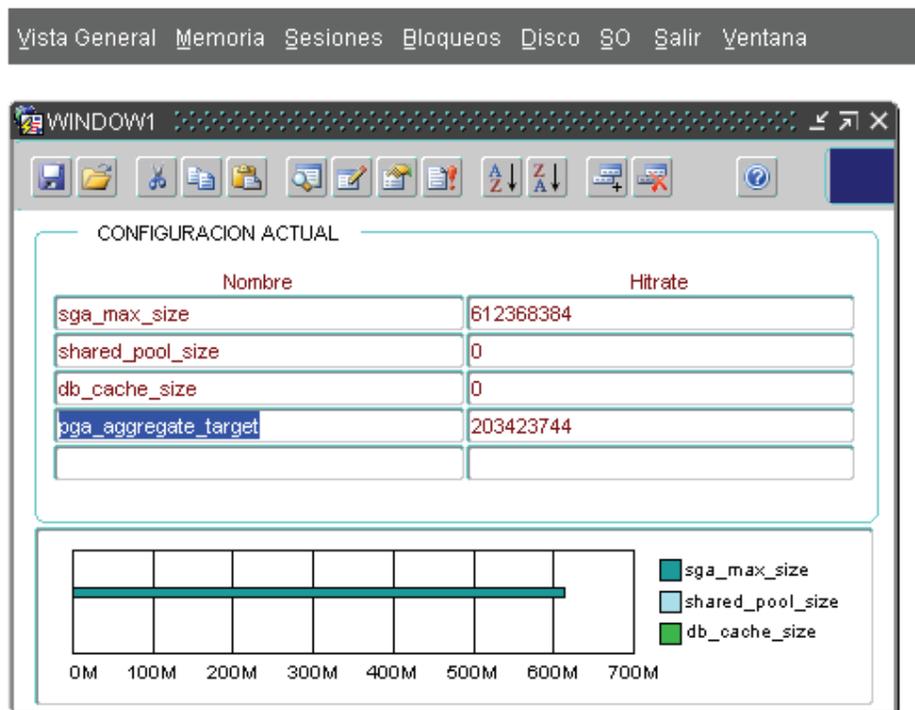


Ilustración 1 - Pantalla de configuración actual

### **Submenú Resumen de Situación**

```
select sum(decode(name,'physical reads',value,0)) fisic,  
sum(decode(name,'db block gets',value,0)) gets,  
sum(decode(name,'consistent gets', value,0)) cons_gets,  
(  
  1 - (  
    sum(decode(name,'physical reads',value,0)) /  
    (  
      sum(decode(name,'db block gets',value,0)) +  
      sum(decode(name,'consistent gets',value,0))  
    )  
  )  
) * 100 hitratio  
from v$sysstat;
```

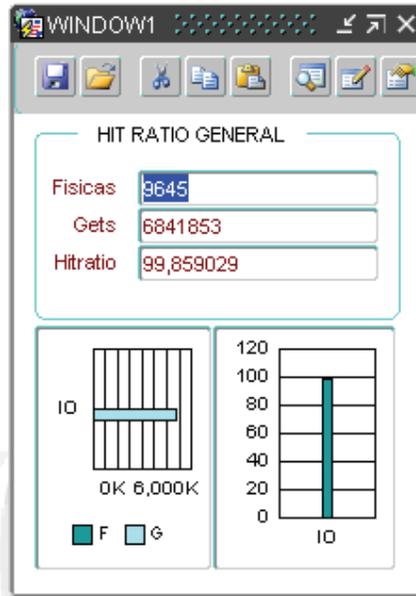


Ilustración 2 - Pantalla resumen de situación

### Submenú Uso del Diccionario de datos

```
select ((1 - (Sum(GetMisses) / (Sum(Gets) + Sum(GetMisses)))) * 100)
from V$RowCache
where Gets + GetMisses <> 0;
```

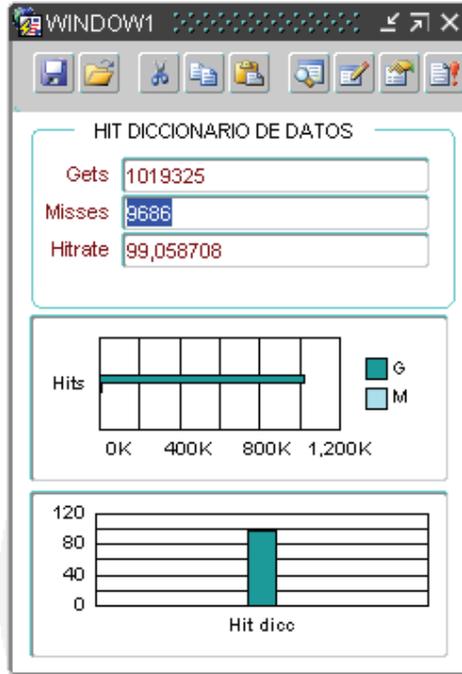


Ilustración 3 - Pantalla hit radio del diccionario

### Submenú Uso de la librería SQL

```
select Sum(Pins),  
Sum(Reloads),  
((Sum(Reloads) / Sum(Pins)) * 100),  
Sum(Pins) / (Sum(Pins) + Sum(Reloads)) * 100  
from V$LibraryCache;
```

Vista General Memoria Sesiones Bloqueos Disco SO Salir Ventana

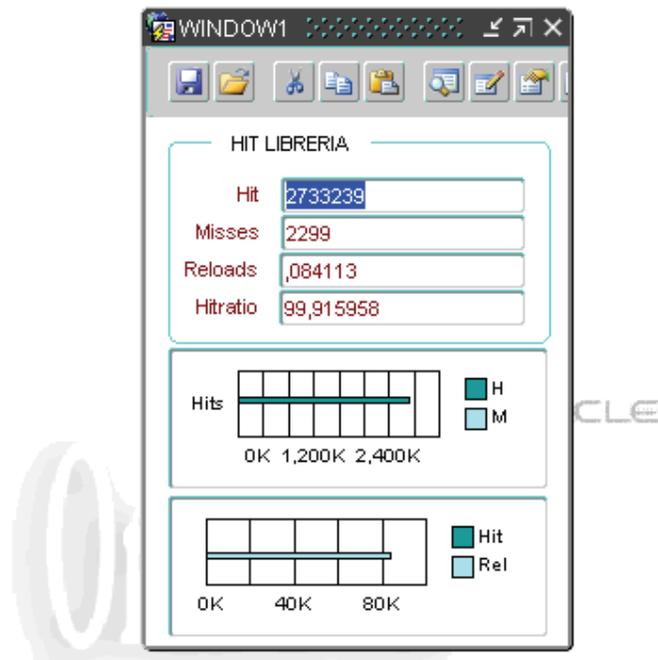


Ilustración 4 - Pantalla hit radio de librería

## Submenú Detalle Repositorio Común

```
select sum(ksmchsiz) Bytes, ksmchcls Status  
from x$ksmsp  
group by ksmchcls;
```

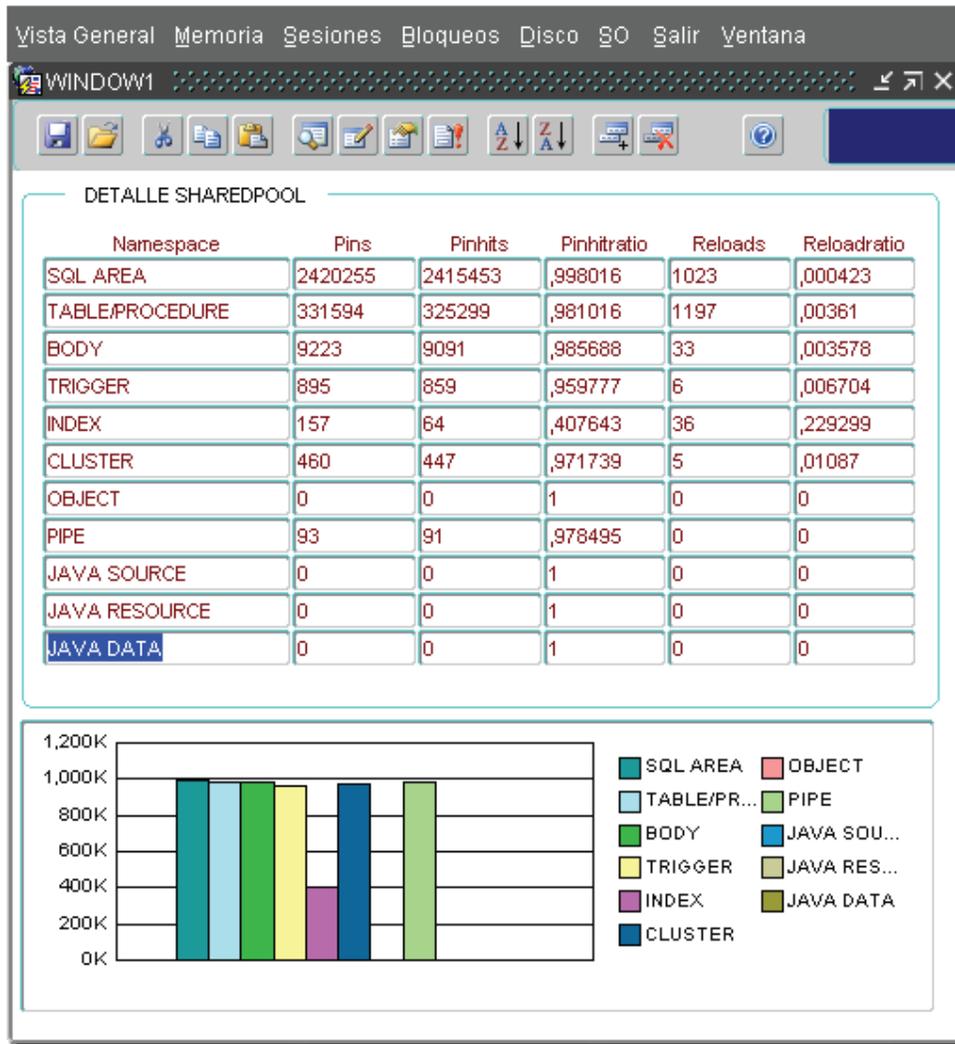


Ilustración 5 - Pantalla detalle repositorio común

## MENÚ MEMORIA

### Submenú Resumen de utilización

```
select *  
from v$sga;
```

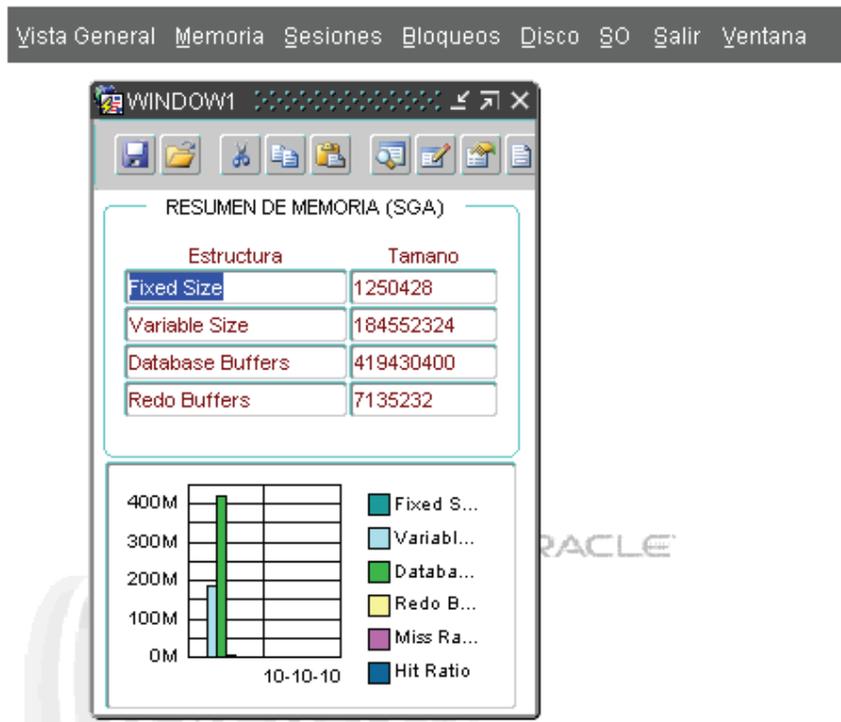


Ilustración 6 - Pantalla utilización de memoria

## MENÚ SESIONES

### **Submenú Consumidora de Recursos**

```
select
s.username usr,
m.session_id sid,
ROUND(m.cpu) cpu100, -- CPU usage 100th sec
m.physical_reads prds, -- Number of physical reads
m.logical_reads lrds -- Number of logical reads
from v$essmetric m, v$session s
where (m.physical_reads > 100
or m.cpu > 0
or m.logical_reads > 100)
and m.session_id = s.sid
and m.session_serial_num = s.serial#
order by m.physical_reads DESC, m.cpu DESC, m.logical_reads DESC;
```

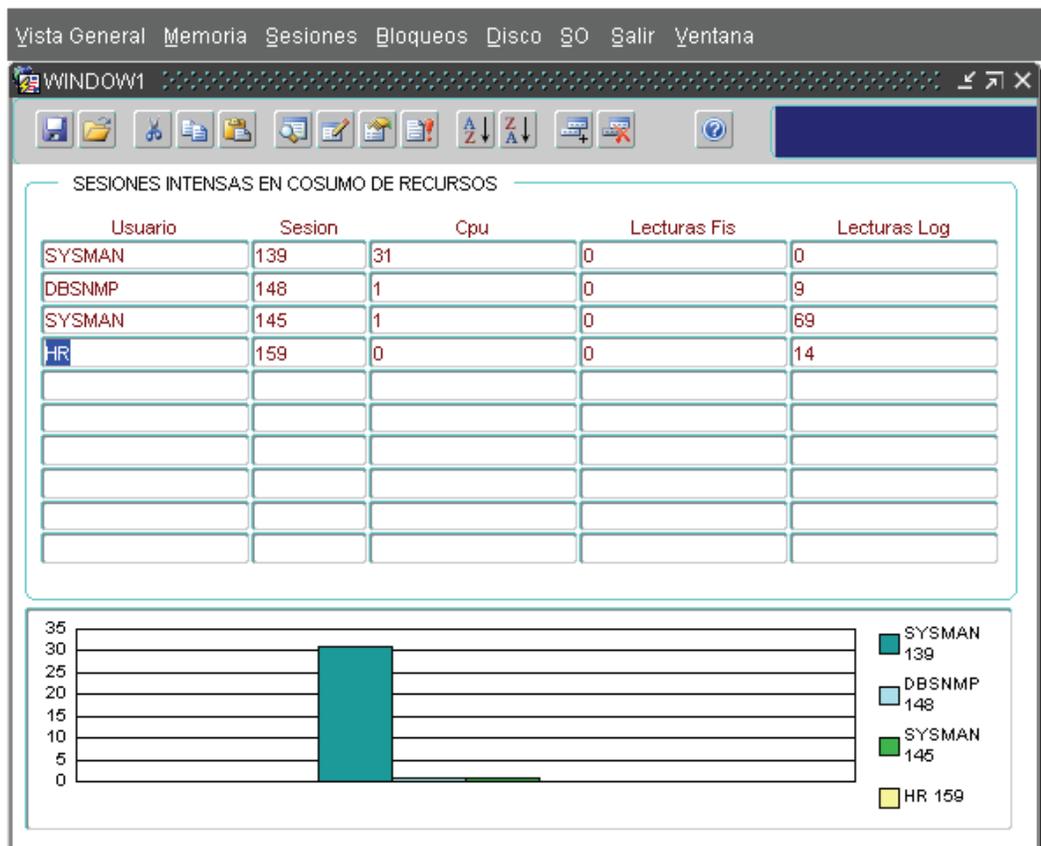


Ilustración 7 - Pantalla sesiones intensas

### Submenú Uso de Recursos por usuario

```

select a.username,
sum(b.block_gets),
sum(b.physical_reads),
sum(b.block_changes)
from v$session a, v$sess_io b
where a.sid = b.sid
and a.username <> ''
group by a.username
order by a.username;

```

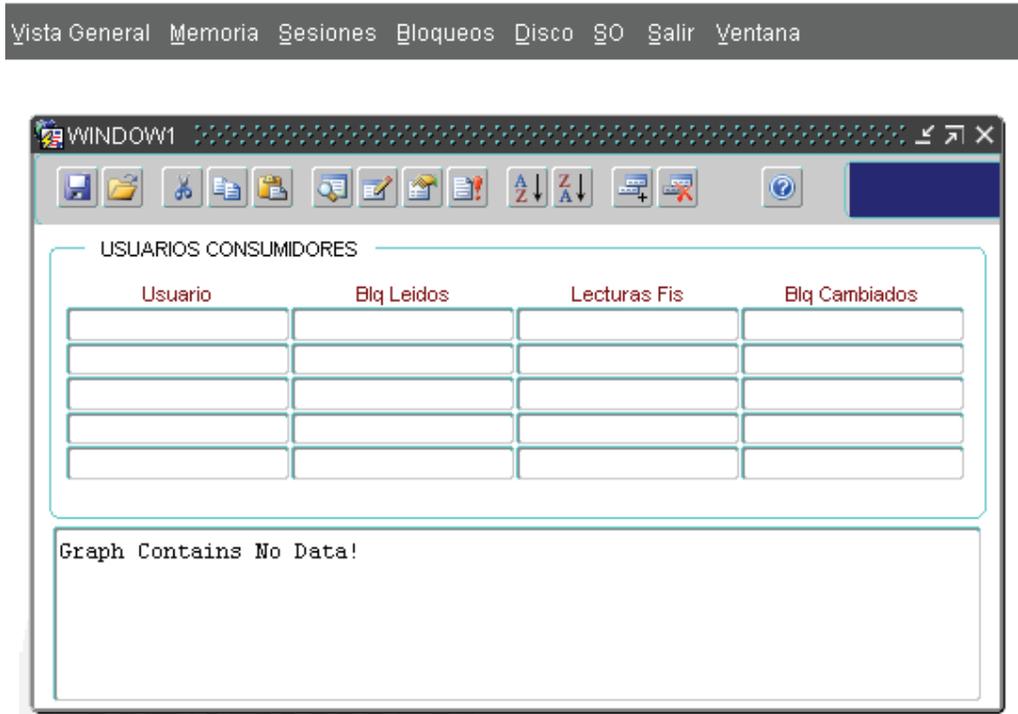


Ilustración 8 - Pantalla usuarios consumidores

**Submenú Top de los 5 Peores Queries**

```

select b.username username, a.disk_reads reads, a.executions exec,
a.disk_reads /decode (a.executions, 0, 1,a.executions) rds_exec_ratio,
a.sql_text Statemen
from V$sqlarea a, dba_users b
where a.parsing_user_id = b.user_id
and a.disk_reads > 100
order by a.disk_reads desc;

```

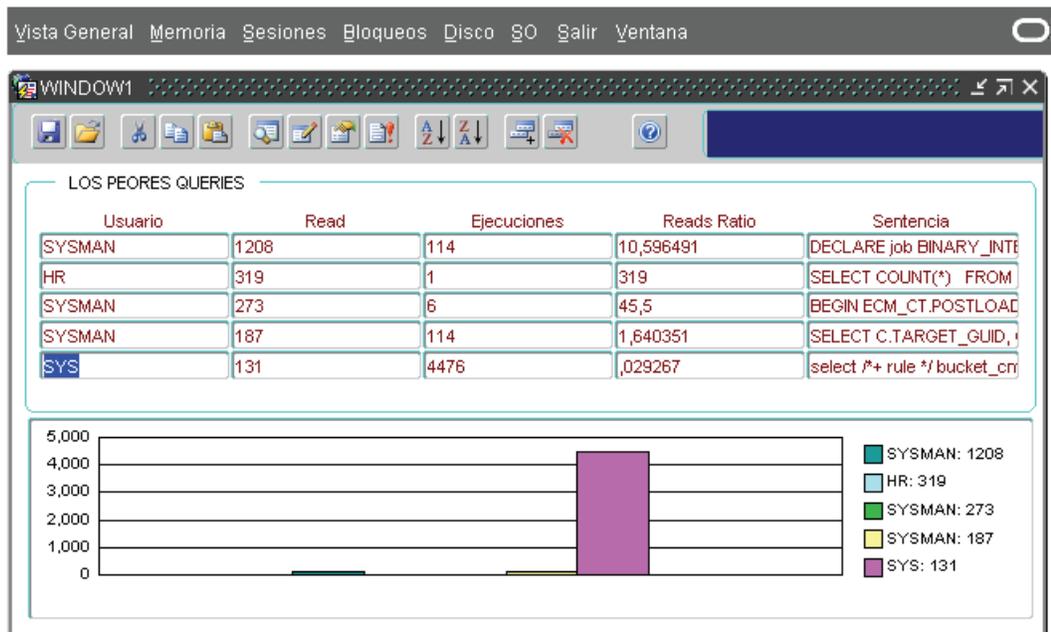


Ilustración 9 - Pantalla peores queries

## MENÚ BLOQUEOS

### Submenú Usuarios Bloqueados

```

select /*+ ordered */ b.username, b.serial#, d.id1, a.sql_text
from v$lock d, v$session b, v$sqltext a
where b.lockwait = d.kaddr
and a.address = b.sql_address
and a.hash_value = b.sql_hash_value;

```

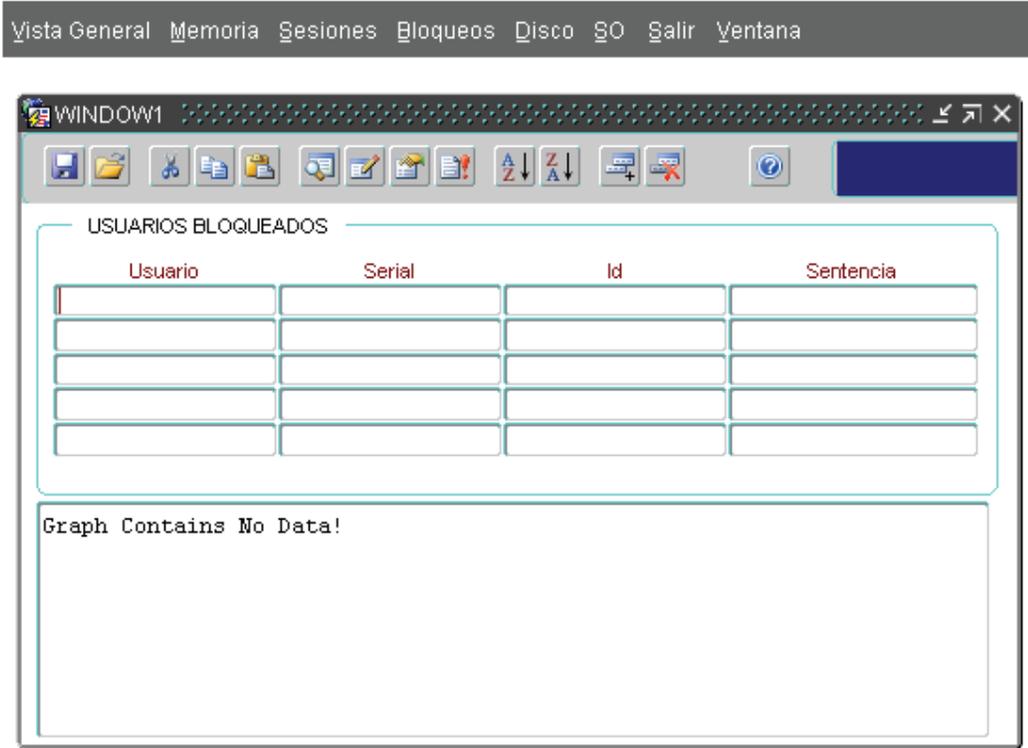


Ilustración 10 - Pantalla de bloqueos

### Submenú Usuarios Bloqueadores

```
select /*+ ordered */ a.serial#, a.sid, a.username, b.id1, c.sql_text
from v$lock b, v$session a, v$sqltext c
where b.id1 in (select /*+ ordered */ distinct e.id1
from v$lock e, v$session d
where d.lockwait = e.kaddr)
and a.sid = b.sid
and c.hash_value = a.sql_hash_value
and b.request = 0;
```

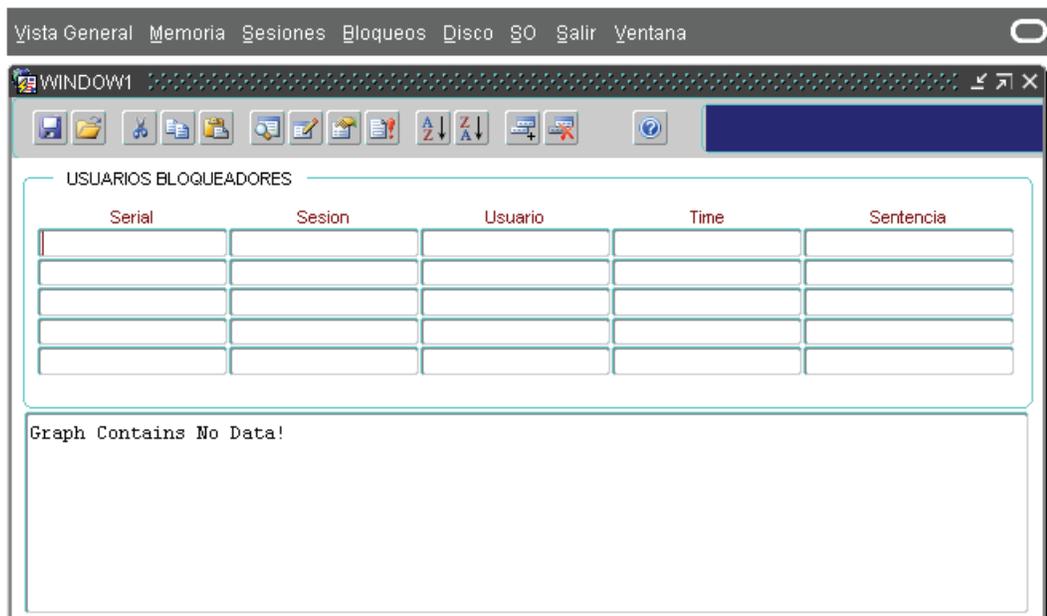


Ilustración 11 - Pantalla de procesos bloqueadores

## MENÚ DISCO

### Submenú Archivos I / O

select

SubStr(B.Name, 1, 13) Disk, C.TableSpace\_Name,

A.Phyrds,

A.Phywrts,

((A.ReadTim / Decode(A.Phyrds,0,1,A.Phyblkrd))/100) Avg\_Rd\_Time,

((A.WriteTim / Decode(A.PhyWrts,0,1,A.PhyblkWrt)) / 100) Avg\_Wrt\_Time

from V\$FileStat A, V\$DataFile B, Sys.DBA\_Data\_Files C

where B.File# = A.File#

and B.File# = C.File\_Id

order by Disk,C.Tablespace\_Name, A.File#;

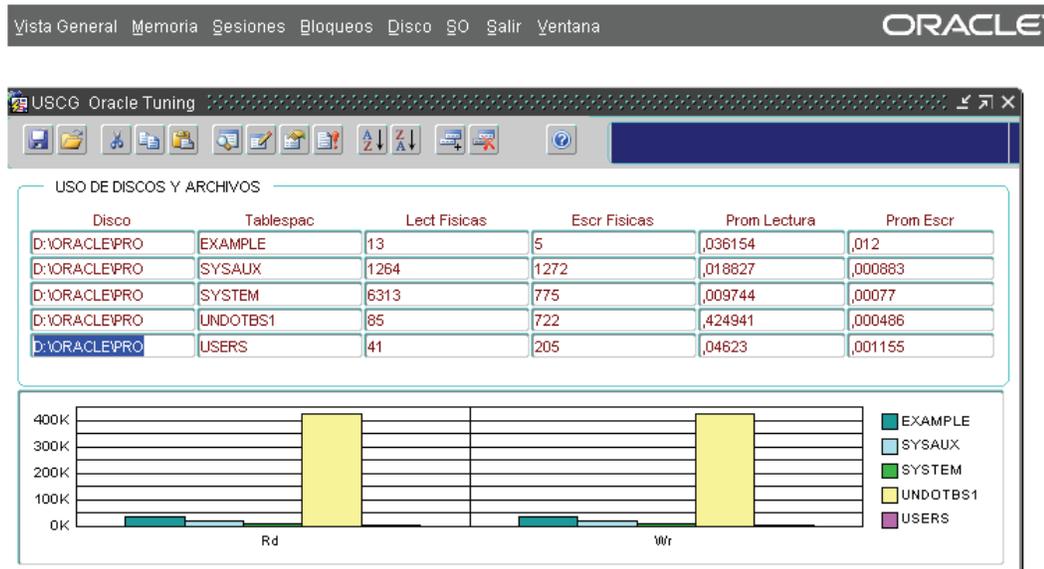


Ilustración 12 - Pantalla de uso del disco

### Submenú Estadísticas de segmento

```
select object_name, statistic_name, value  
from v$segment_statistics  
where value > 100000 order by value;
```

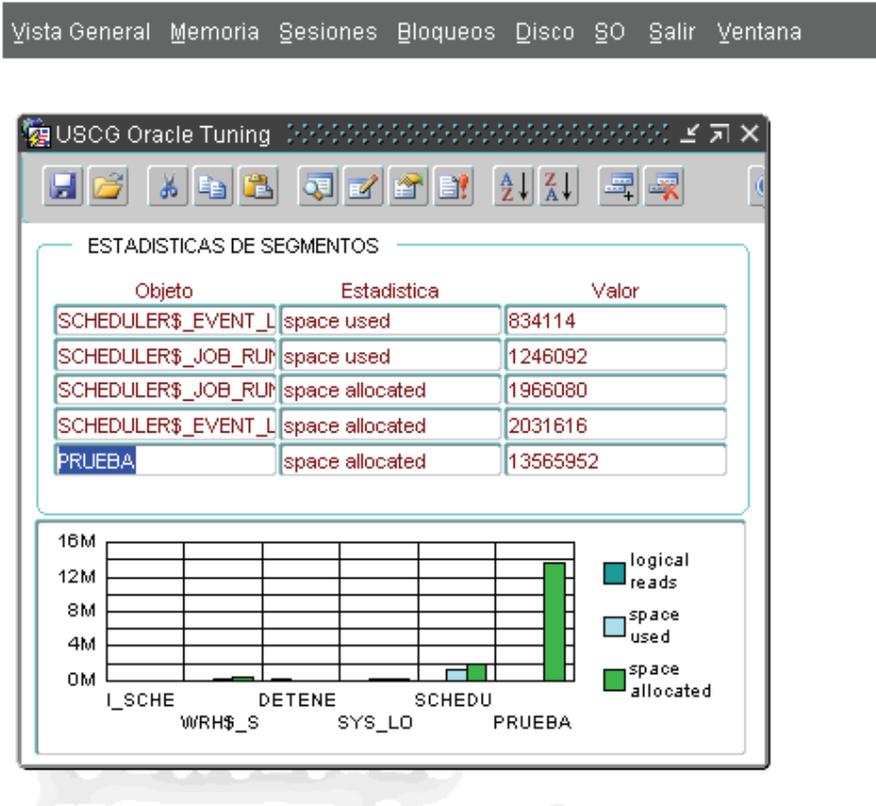


Ilustración 13 - Pantalla estadísticas segmento

MENÚ SO

### Submenú Procesos y Sesiones de ORCL

```
select a.serial#, a.username, a.osuser, a.program, process, spid, sid,  
pga_alloc_mem, seconds_in_wait  
from v$session a, v$process b  
where a.paddr = b.addr  
and process like '&pid' || '%';
```



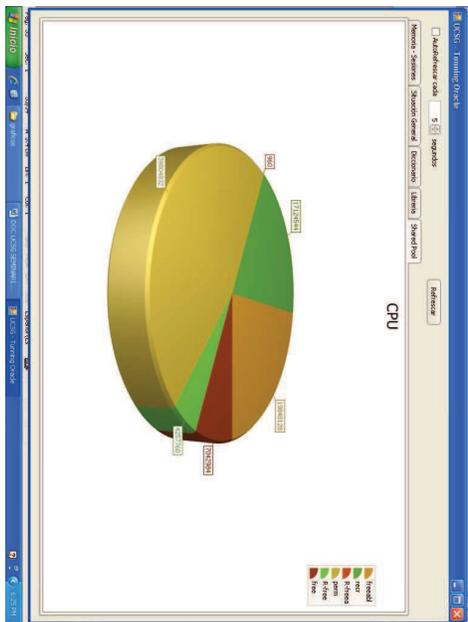
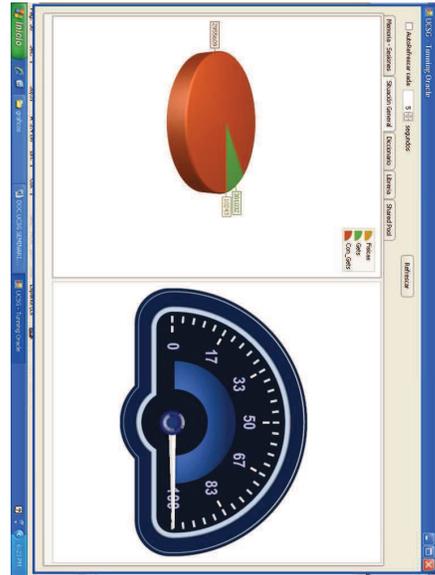
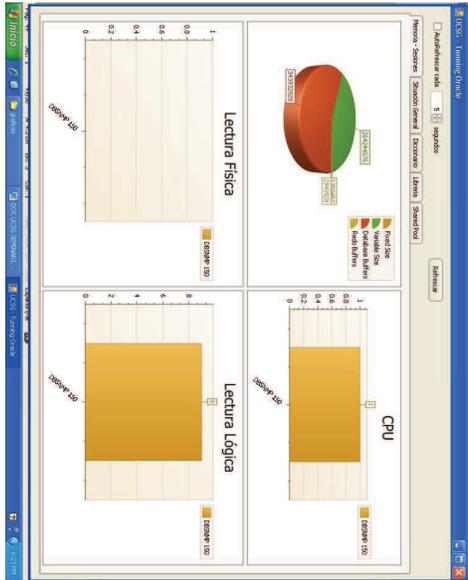
Serial	Usuario	Ouser	Program	Proceso	Memoria	Espera
35	SYS	THE_FLAKOVA	plsqldev.exe	1364:1484	952,137.00	33,775.00

ORACLE

Ilustración 14 - Relación de procesos y sesiones

## MONITOREO VISUAL

La aplicación incluye un módulo visual llamado Monitoreo Gráfico Express para apoyar las actividades del DBA como fue indicado en el Alcance del Proyecto.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La base de datos Oracle 10g es una solución robusta, segura, con las mayores y mejores prestaciones en el mercado para proteger la información y la inversión de los negocios en vías de expansión y desarrollo.

Pero eso no significa que su eficiencia está garantizada, al contrario. A medida que un sistema se usa se degrada, consume más recursos y se desordena a puntos en los que compromete el tiempo de respuesta, o simplemente colapsa.

Debido a esta situación, se hace importante el aprendizaje y dominio de las técnicas del Tuning. Entender las herramientas con las que cuenta el motor para estos fines. Y realizar constante monitoreo de la salud y performance del sistema.

Para estos fines, hemos creado la herramienta para el DBA de Monitoreo Visual y Detallado de los índices claves del rendimiento del Oracle 10g.

Como recomendación final instamos a los desarrolladores a incluir dentro del ciclo de construcción las técnicas del Tuning como prevención y buena práctica para la correcta utilización de los recursos de la base de datos y el propio desempeño de sus aplicaciones.

## **COSTOS / BENEFICIOS**

La base de datos Oracle es la solución ideal para empresas de pequeña y mediana envergadura, una alternativa de bajo costo, fácil de instalar, configurar y administrar en cualquier plataforma. No requiere una inversión inicial significativa y tiene bajo costo de propiedad.

Teniendo en cuenta la solidez que nos brinda trabajar con Oracle como base datos el mayor beneficio que se percibe al contar con la solución de Oracle es la protección de la inversión en Tecnología de la Información para los Negocios.

Sin embargo, no hay que descuidar el rendimiento puesto que un sistema bien mantenido es más económico que un sistema problemático. Atacar a priori los problemas de rendimiento es un tema que puede preservar el presupuesto y destinar flujos a áreas de Investigación y Nuevos Proyectos en lugar de consumirlos en la solución de un problema que se pudo prever.

Por lo tanto, nuestro análisis y recomendación para balancear el costo / beneficio empieza en la adquisición de un sistema de base de datos robusto, pero a la vez mantenible, con las suficientes métricas y facilidades para su afinación y configuración: Oracle 10g es el indicado para preservar sus ingresos

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Oracle Database 10g Performance Tuning Tips and Techniques, Julio 2007, *McGraw Hill*
- Troubleshooting Oracle Performance, 2008, *Apress, ISBN: 1590599179*

## **ANEXOS**

- Anexo 1. Manual Técnico Aplicación de Monitoreo de Rendimiento Oracle 10g
- Anexo 2 Manual de Usuario de Aplicación de Monitoreo de Rendimiento Oracle 10g