

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 10**



**TÍTULO:** GUÍA PARA ELEVAR EL NIVEL DE MANTENIBILIDAD EN BASES DE DATOS ORACLE EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS.

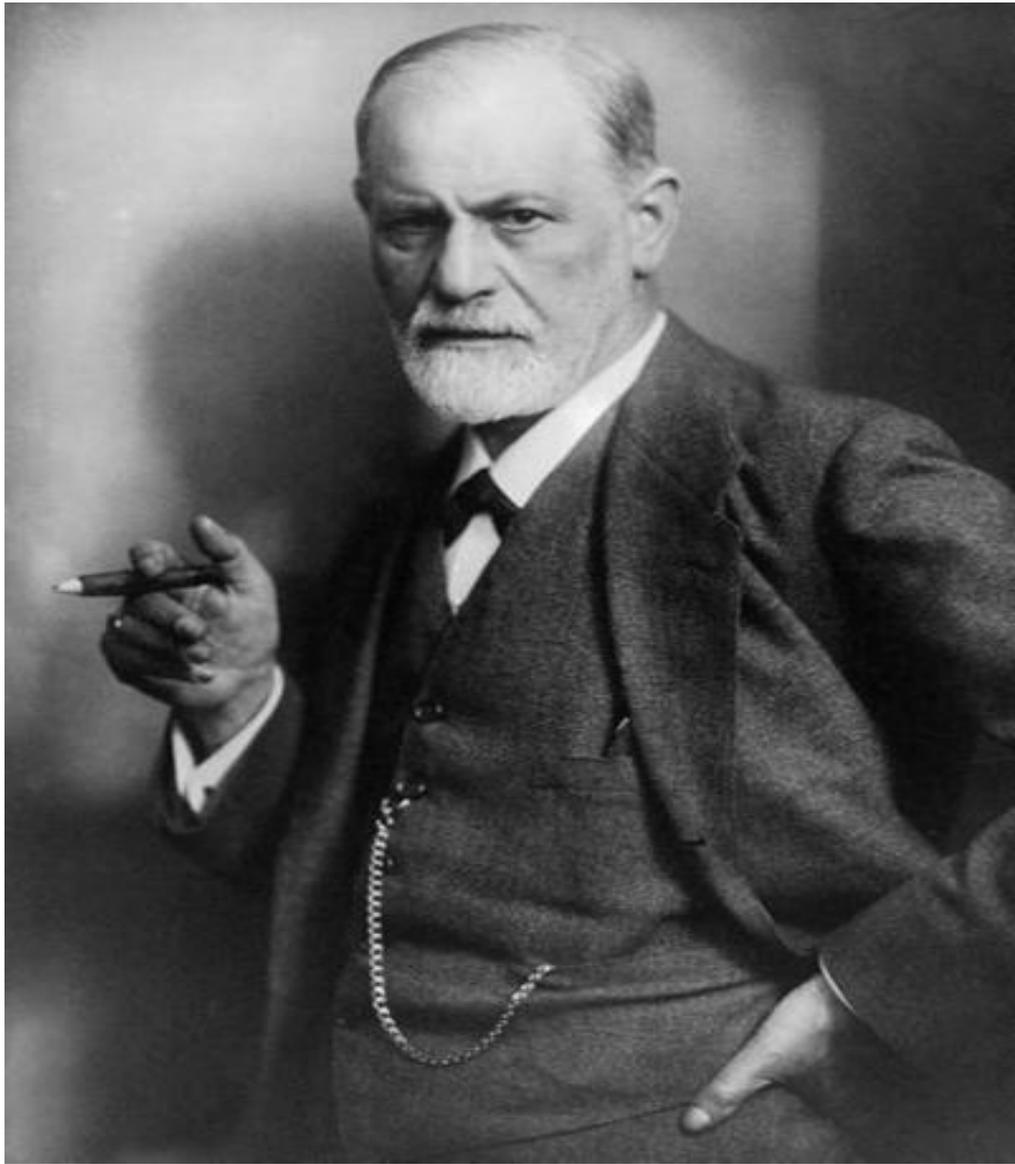
**AUTOR(ES):** YUDEISY CEDEÑO HERNÁNDEZ

DAYANA DÍAZ MACIAS

**TUTOR(ES):** ING. YANDRY ALBERTO TERRY

ING. SONIA GUERRERO LAMBERT

ING. YUSLEYDI FERNÁNDEZ DEL MONTE



*"La verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de rehusarse a adquirirlos"*

*Karl Popper*

## *DECLARACIÓN DE AUTORÍA*

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

## *Datos de Contacto*

### Autores

Nombre: Yudeisy Cedeño Hernández.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*E-mail:* [yhernandez@estudiantes.uci.cu](mailto:yhernandez@estudiantes.uci.cu)

Nombre: Dayana Díaz Macias.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*E-mail:* [ddmacias@estudiantes.uci.cu](mailto:ddmacias@estudiantes.uci.cu)

### Tutores:

Ing. Yandry Alberto Terry.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*E-mail:* [yalberto@uci.cu](mailto:yalberto@uci.cu)

Ing. Sonia Guerrero Lambert.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*E-mail:* [sguerrero@uci.cu](mailto:sguerrero@uci.cu)

Ing. Yusleydi Fernández Del Monte.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*E-mail:* [ydelmonte@uci.cu](mailto:ydelmonte@uci.cu)

## *RESUMEN*

Mantenibilidad en los Sistemas Gestores de Base de Datos Oracle (SGBD Oracle) viene dada por las modificaciones o cambios que puede recibir una BD o sus componentes. Como parte indispensable para que una aplicación informática tenga la calidad que requiere es imprescindible tener un alto nivel de mantenibilidad, ya que a mayor mantenibilidad menor costo de mantenimiento y viceversa. En la actualidad, en la Universidad de las Ciencias Informáticas existe una red de centros de desarrollo de aplicaciones informáticas; entre ellos se encuentra el Centro de Desarrollo de Tecnología de Datos; DATEC. En este centro no se tiene una investigación concretada para garantizar determinados niveles de mantenibilidad. El siguiente trabajo abarca el proceso de desarrollo de una guía constituida por un conjunto de buenas prácticas a tener en cuenta a la hora de desarrollar aplicaciones informáticas durante todo el proceso de desarrollo de las mismas, creando una estrategia para los desarrolladores. Para dar cumplimiento a la confección de la guía se hizo necesario analizar los aspectos fundamentales de la creación de BD que influyen en la mantenibilidad de las mismas, tales como su optimización, disponibilidad y rendimiento. Una vez confeccionada la propuesta, se somete a una evaluación basada en la opinión de un grupo de especialistas en el tema. El método aplicado para evaluar la solución ha sido Delphi, mediante el cual se demuestra que la propuesta de solución es efectiva y resuelve el problema que da origen a la investigación.

Palabras Claves:

Mantenibilidad, Sistema Gestor de Base Datos Oracle, Mantenimiento.

# ÍNDICE

<i>ÍNDICE</i> .....	V
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	8
<i>Fundamentación Teórica de la mantenibilidad en Bases de Datos Oracle</i> .....	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Proceso de desarrollo de software. Metodología RUP .....	12
1.2.1 Fase de Inicio .....	12
1.2.2 Fase de Elaboración.....	13
1.2.3 Fase de Construcción.....	14
1.2.4 Fase de Transición .....	15
1.3 Aplicaciones Informáticas .....	15
1.3.1 Aplicaciones de Escritorio .....	16
1.3.2 Aplicaciones Web.....	16
1.3.3 Diferencias .....	16
1.4 SGBD Oracle.....	18
1.4.1 Arquitectura .....	19
1.4.1.1 Esquema.....	23
1.4.1.2 Gestión de Datos y Simultaneidad .....	23
1.4.1.3 Gestión de Datos Deshacer .....	24
1.4.2 Administración .....	25
1.4.3 Copias de Salva y Recuperación. Oracle Recovery Manager (RMAN) .....	26
1.4.4 Monitoreo .....	28
1.4.5 Proceso Tuning de Oracle.....	28
1.5 Mantenimiento.....	29
1.5.1 Optimización.....	30
1.5.2 Automatic Workload Repository AWR .....	30

1.5.3 ADDM .....	30
1.5.4 Automatic Storage Management ASM.....	30
1.5.5 Tareas automatizadas .....	31
1.5.6 Gestión de Rendimiento .....	31
1.6 Aplicaciones Complementarias .....	31
1.6.1 Oracle Active Data Guard .....	32
1.6.2 Real Application Testing.....	32
1.6.3 Oracle Partitioning .....	32
1.6.4 Oracle Tuning Pack.....	32
1.6.5 Oracle Management Server .....	33
1.6.6 Oracle Enterprise Manager .....	33
1.6.7 Oracle Audit Vault.....	33
1.7 Conclusiones.....	33
<i>Guía de Mantenibilidad</i> .....	34
2.1 Introducción.....	34
2.2 Fase de Inicio .....	34
2.2.1 Diseño de la arquitectura del sistema informático.....	34
2.2.1.1 Selección del modo de conexión a la BD.....	34
2.2.1.2 Definición de las estructuras de almacenamiento.....	35
2.2.2 Preparación del ambiente de desarrollo.....	37
2.2.2.1 Instalación y Configuración de la base de datos para ambiente de desarrollo.....	37
2.2.2.2 Instalación del repositorio de base de datos.....	37
2.2.3 Definición, Instalación e Integración con la base de datos de aplicaciones complementarias.....	38
2.3 Fase de Elaboración .....	39
2.3.1 Diseño Lógico de la base de datos.....	39
2.3.2 Diseño Físico de la base de datos.....	39
2.3.3 Gestión y Configuración de la base de datos.....	40
2.4 Fase de Construcción.....	40
2.4.1 Administración de la base de datos.....	40
2.4.2 Monitoreo de rendimiento de la base de datos.....	41
2.4.3 Salvas y Recuperación de la base de datos.....	41

2.4.4 Pruebas a la aplicación informática .....	42
2.4.4.1 Pruebas a la base de datos.....	42
2.4.4.2 Pruebas de estrés.....	42
2.5 Fase de Transición.....	43
2.5.1 Preparación del ambiente de producción. ....	43
2.5.1.1 Instalación y configuración de la base de datos en ambiente real.....	43
2.5.2 Optimización de la base de datos. ....	43
2.5.2.1 Preparación de la base de datos para realizar tareas de optimización. ....	43
2.5.2.2 Integración del Proceso Tuning de Oracle.....	44
2.5.3 Mantenimiento de la base de datos. ....	44
2.5.3.1 Tareas de mantenimiento a realizar.....	44
2.5.3.2 Instalación de actualizaciones y parches necesarios.....	45
2.6 Conclusiones.....	46
<i>Evaluación de la Guía.....</i>	47
3.1 Introducción.....	47
3.2 Métodos de Evaluación Existentes.....	47
3.3 Características del Método Delphi.....	49
3.4 Evaluación por los especialistas de la Guía propuesta utilizando el método Delphi .....	49
3.4.1 Selección de especialistas .....	50
3.4.2 Elaboración de la encuesta.....	50
3.4.3 Resultados de la evaluación a través del método Delphi.....	51
<i>Conclusiones.....</i>	57
<i>Recomendaciones .....</i>	58
<i>Referencias Bibliográficas.....</i>	59
<i>Bibliografía.....</i>	61
<i>Glosario de Términos.....</i>	64
<i>Anexos.....</i>	67

# *INTRODUCCIÓN*

A lo largo de la historia ha existido la necesidad de conservar la información que es utilizada en algún momento. Con el desarrollo de la ciencia surgieron dispositivos de almacenamiento y programas que son capaces de organizar y guardar datos en estructuras llamadas BD (BD). Una BD o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En la actualidad debido al desarrollo tecnológico la mayoría de las BD están en formato digital lo que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos. Debido a la necesidad de almacenar grandes volúmenes de información de forma organizada, accesible y segura se crean los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD). En el mundo existen un gran número de gestores de bases de datos con diferentes características, los más utilizados son PostgreSQL, MySQL, Oracle, entre otros.

A la hora de desarrollar un sistema es preciso darle gran importancia a la mantenibilidad, tanto en el desarrollo como en la administración del mismo. La mantenibilidad es una característica de cualquier sistema que indica que a mayor mantenibilidad menor mantenimiento. Se entiende que mantener un sistema altamente mantenible consiste básicamente en garantizar tres aspectos: **rendimiento, optimización y disponibilidad**.

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se creó una red de centros de desarrollo; el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC), se encarga de realizar aplicaciones relacionadas con BD e inteligencia de negocio, tienen varias líneas de trabajo enfocadas a potenciar estas aplicaciones. Entre los productos que realiza emerge la necesidad de realizar BD Oracle, por lo que se decide utilizar Oracle Business Intelligence Tools & Technology para realizar dichas aplicaciones informáticas, la cual es una suite completa de la misma empresa que está enfocada al uso de su propio sistema gestor.

Oracle, es un sistema gestor de base de datos relacional, desarrollado por la compañía Oracle , se considera a como uno de los SGBD más completos, destacando: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma.

Toda BD tiene que lograr una eficiente mantenibilidad, por tal motivo la mantenibilidad en Oracle es uno de los puntos claves, lo cual representa también uno de los aspectos por los cuales han ganado gran parte en el mercado de las BD.

Hoy, DATEC tiene planificado el desarrollo de varias aplicaciones informáticas en el área de las BD, para la realización de estos desarrollos en muchas ocasiones no se garantiza la mantenibilidad en las BD desde el inicio del proceso de desarrollo. Esta situación provoca que las pruebas realizadas a aplicaciones informáticas no logren garantizar una correcta disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que manejan, que los cambios en la BD muchas veces se realizan y no se lleva un control de los mismos, todo esto incide en el rendimiento, disponibilidad y optimización de la BD una vez realizado el despliegue de la aplicación informática.

Teniendo en cuenta la problemática descrita anteriormente, se concibe la formulación del **problema científico** de la siguiente manera:

¿Cómo lograr el desarrollo de BD Oracle con altos niveles de mantenibilidad durante el proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas?

El **objeto de estudio** está constituido por: Los procesos de mantenimiento en las BD.

El **campo de acción** está centrado en: Los procesos de mantenimiento en BD Oracle durante proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas.

La investigación tiene como **objetivo general**:

Desarrollar una guía para elevar el nivel de mantenibilidad en BD Oracle durante el proceso de desarrollo de software.

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados se definieron las siguientes **tareas de la investigación**:

- Estudiar el proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas para identificar las principales etapas del proceso de desarrollo de software.

- Estudiar el SGBD Oracle Database en cuanto a su arquitectura, procesos, administración, almacenamiento y mantenimiento para describir los procesos de mantenimiento del gestor.
- Estudiar los procesos de Tuning en BD Oracle para optimizar la BD durante el proceso de desarrollo de software.
- Análisis de los procesos de salvos y recuperación de datos en Oracle Database para determinar en qué etapa se realizan durante el proceso de desarrollo de software.
- Definición de una guía de mantenimiento en BD Oracle para obtener niveles de mantenimiento en BD.
- Evaluación de la guía de mantenimiento a través de la valoración de especialistas en el tema para tener una opinión científica de la guía desarrollada.

Se plantea la siguiente **Idea a defender**:

La realización de una guía para elevar el nivel de mantenibilidad en BD Oracle puede mejorar el rendimiento, optimización y disponibilidad en el desarrollo de aplicaciones informáticas.

Para llevar a cabo la investigación se utilizan los siguientes métodos científicos:

### **Métodos teóricos:**

**Análítico-Sintético:** Para estudiar y analizar la información recopilada como son conceptos de mantenibilidad, mantenibilidad aplicada a las BD, SGBD Oracle y lograr una mejor comprensión de cómo realizar una serie de buenas prácticas para la obtención de BD altamente mantenibles. Después que se analiza toda esta información se selecciona y adapta a la propuesta de solución aquello que sea relevante para el trabajo.

**Inductivo-Deductivo:** Cuando se valida que el conjunto de buenas prácticas obtenidas son eficientes y elevan el nivel de mantenibilidad en el centro de datos de la universidad, se puede deducir que estas prácticas son aplicables a cualquier SGBD Oracle.

**Histórico-Lógico:** Permite estudiar desde el surgimiento de los SGBD así como los SGBR Oracle, los antecedentes de estos gestores y la forma en qué se trata la mantenibilidad en estos, obteniendo un mejor entendimiento de la evolución histórica de estas áreas del conocimiento.

**Métodos empíricos:**

Entrevistas y Encuestas: Entrevistas y encuestas hechas a desarrolladores y especialistas en el tema, que poseen conocimientos acerca de el SGBD Oracle, para conocer qué problemas presentan con la mantenibilidad DATEC y sus consecuencias, además este método es utilizado para evaluar la correctitud del conjunto de buenas prácticas.

**Método estadístico:**

Delphi: Es usado para evaluar la guía, analizando si es factible o no, las ventajas y desventajas de la misma.

**Población:** Proyectos desarrollados por DATEC

**Muestra:** Proyecto Integración del Ministerio del Poder Popular para las Relaciones del Interior y Justicia (MPPRIJ).

### *Fundamentación Teórica de la mantenibilidad en Bases de Datos Oracle*

#### **1.1 Introducción**

En este capítulo se hace mención a un grupo de conceptos relevantes en la mantenibilidad de SGBD Oracle. Se realiza un breve análisis de la mantenibilidad en aplicaciones informáticas, BD Oracle en el proceso de desarrollo de software y además definen con precisión los procesos de administración y mantenimiento existentes en una BD.

#### **1.2 Proceso de desarrollo de software. Metodología RUP**

El proceso de desarrollo de software es la base para construir una aplicación informática, su principal propósito es lograr obtener un producto de manera eficiente que reúna las características que llevaron a su desarrollo. El proceso de desarrollo de software define quién hace, qué, cuándo y cómo. Se utilizan metodologías de desarrollo de software para guiar dicho proceso, entre ellas se encuentra RUP, la cual contiene 4 etapas que aseguran el ciclo de vida del producto a desarrollar, las mismas son: inicio, elaboración, construcción y transición. Las fases están compuestas por flujos de trabajo que tienen mayor o menor impacto en dependencia del momento de desarrollo de software, estos definen actividades ejecutadas por trabajadores que juegan un rol determinado en función de sus responsabilidades y como resultado de su trabajo generan artefactos que muchas veces sirven de entrada a tareas posteriores.

##### **1.2.1 Fase de Inicio**

El objetivo principal en la fase de inicio es alcanzar un acuerdo entre todos los interesados referente a los objetivos del ciclo vital para el proyecto. La fase inicial es muy significativa fundamentalmente en los nuevos esfuerzos de desarrollo, pues en ella se definen todos los

requisitos por los que luego el equipo de desarrollo va a realizar la propuesta, algo que no se defina o que se defina incorrectamente en esta etapa puede ser catastrófico en un futuro.

Las **actividades esenciales** de la fase de **Inicio** son:

- Formular el ámbito del proyecto.
- Planificar y preparar un caso de negocio.
- Sintetizar una arquitectura candidata evaluar las concesiones de diseño y de fabricación/compra/reutilización para poder estimar los costes, la planificación y los recursos.
- Preparar el entorno del proyecto, valorar el proyecto y la empresa, seleccionar herramientas, decidir las partes del proceso que deben mejorar.

Los **roles principales** que intervienen en la fase de **Inicio** en la BD son:

- Especialista en herramientas: Encargado de realizar la selección, instalación, configuración y administración de las herramientas a utilizar.
- Integrador: Crea y planifica espacios de trabajo para la integración del sistema, donde se relaciona el Gestor de BD.

### **1.2.2 Fase de Elaboración**

El objetivo fundamental de la fase de elaboración es establecer una línea base de la arquitectura del sistema, para proporcionar que sea lo más estable posible, el riguroso diseño y el esfuerzo de implementación en la fase de construcción. La arquitectura crece a partir de un análisis sobre los requisitos más significativos (los que tienen un gran impacto en la arquitectura del sistema) y una valoración de los riesgos. La estabilidad de la arquitectura se evalúa mediante uno o más prototipos arquitectónicos.

Las **actividades** esenciales de la fase de **elaboración** son:

- Definir, validar establecer la línea base de la arquitectura de forma tan rápida como práctica.
- Perfeccionar la visión, se basa en información nueva que se obtuvo durante la fase.

- Perfeccionar el proceso de desarrollo y colocar el entorno de desarrollo en su lugar, incluido el proceso, las herramientas y el soporte, necesario para el equipo de construcción.
- Perfeccionar la arquitectura y seleccionar los componentes.

Los **Roles** que intervienen en la fase de **elaboración** en la BD son:

- Diseñador de BD/Revisor Técnico: Diseña la BD a usar.
- Diseñador de BD/Arquitecto de Seguridad/Implementador: Realizan la Especificación de Servicios.

### 1.2.3 Fase de Construcción

El propósito de la fase de construcción es refinar los requisitos restantes y completar el desarrollo del sistema basándose en la arquitectura de línea base. La fase de construcción es un proceso de fabricación, en el que se pone el énfasis en la gestión de los recursos y el control de las operaciones para optimizar los costes, la planificación y la calidad. En ese sentido, las intenciones de gestión sufren una transición del desarrollo de la propiedad intelectual durante la fase inicial y de elaboración, hasta el desarrollo de productos desplegables durante la construcción y la transición.

Las **actividades** esenciales de la fase de **construcción** son:

- Gestionar recursos, controlar y optimizar los procesos
- Desarrollo completo de componentes y pruebas contra los criterios de evaluación definidos
- Valoración de las versiones del producto contra los criterios de aceptación para la visión.

Los **Roles** que intervienen en la fase de **construcción** en la BD son:

- Diseñador de BD/Revisor Técnico: Ya en esta fase se realiza un ajuste bien riguroso sobre los requisitos y componentes para el diseño, puesto que de ahí se obtiene la BD oficial de la aplicación.
- Diseñador de BD/Arquitecto de Seguridad/Implementador: Realizan un análisis exhaustivo de los activos existentes como el Modelo de Datos para implementarlo de manera satisfactoria y tratando de evitar errores más tarde.

### 1.2.4 Fase de Transición

El objetivo fundamental de la fase de transición es garantizar que el software esté disponible para los usuarios. La fase de transición puede llevar varias iteraciones y contiene las pruebas del producto en preparación para el release del producto, así como pequeños ajustes basados en la información de retorno de los usuarios. En este momento del ciclo vital, la información de retorno de los usuarios debe centrarse especialmente en el ajuste del producto, las cuestiones de configuración, instalación y utilización, todas las cuestiones estructurales principales deben haberse resuelto mucho antes en el ciclo vital del proyecto.

Las **actividades** esenciales de la fase de **transición** son las siguientes:

- Ejecutar los planes de despliegue.
- Finalizar el material de soporte para el usuario final.
- Probar el producto entregable en el sitio de desarrollo.
- Crear una liberación del producto.
- Obtener la información de retorno del usuario.
- Ajustar el producto a partir de la información de retorno.
- Poner el producto a disposición de los usuarios.

Los **Roles** que intervienen en la fase de **transición** en la BD son:

- Diseñador de BD/Revisor Técnico: Desarrollan los componentes restantes del ámbito en que ya se encuentra el software, incluyendo la tarea de especificar la migración de los datos y la especificación de los servicios que ya está proporcionando el software o producto.
- Administrador de BD: encargado de realizar las tareas de salva y recuperación de los datos, administración, monitoreo de consultas, soporte e instalación de actualizaciones y parches. (15)

### 1.3 Aplicaciones Informáticas

Una aplicación es un tipo de **programa informático** diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajo. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas como los sistemas operativos. La aplicación tiene el único y principal fin de realizar una tarea específica, a menudo básica y de rápido y fácil uso para el usuario final

La razón más frecuente para la creación de una aplicación informática es la necesidad de resolver un problema o simplificar una operación compleja. Las aplicaciones típicas son las que constituyen **componentes de un paquete** como lo puede ser el de Microsoft Office, que incluye procesador de textos, hoja de cálculo, **BD** y otras más. Existen diferentes tipos de aplicaciones tales como:

### **1.3.1 Aplicaciones de Escritorio**

Las aplicaciones de escritorio almacenan tradicionalmente sus datos en un archivo, aunque algunos tienen la capacidad de colaborar con otros usuarios, o almacenar sus datos en una BD central. Los primeros, pueden funcionar en un ambiente heterogéneo de sistemas operativos múltiples, aunque es inusual. Muchos de estos programas funcionan solamente en un sistema operativo, típicamente Microsoft Windows o GNU/Linux.

### **1.3.2 Aplicaciones Web**

Se le denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, PHP, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Existen aplicaciones como los web mails, wikis, weblogs, tiendas en línea y la propia Wikipedia que son ejemplos bien conocidos de aplicaciones web.

### **1.3.3 Diferencias**

Las aplicaciones web aportan interesantes ventajas frente a las aplicaciones de escritorio, lo que las convierte en una interesante alternativa:

**Ubicuidad.** Se accede a la aplicación desde cualquier equipo informático (ordenador personal, portátil, PDA) conectado a Internet, con independencia de su situación geográfica. Así, es posible controlar en todo momento la situación del negocio, almacén, empleados. Tanto desde el propio local como desde casa, o incluso desde el extranjero en periodos de vacaciones.

**Multiusuario.** A diferencia de las aplicaciones de escritorio, donde sólo el usuario frente al ordenador puede utilizar la aplicación, en las aplicaciones web puede haber varios usuarios conectados al sistema simultáneamente, cada uno a través de un ordenador distinto y en ubicación geográfica diferentes (empresas con varios almacenes, por ejemplo), y todos utilizar la aplicación con normalidad.

**Independencia de software.** Para acceder a la aplicación sólo es requisito un navegador web estándar, sin necesidad de instalar en cada equipo ningún otro programa específico. Debido a estos bajos requerimientos, el software puede utilizarse incluso desde ordenadores obsoletos y poco potentes.

**Seguridad.** Al albergarse en un servidor remoto, el funcionamiento de la aplicación y los valiosos datos que contiene son totalmente independientes del ordenador utilizado para la gestión. Así, la normal operación de la aplicación es inmune a una avería de hardware, virus informáticos, o cualquier otro problema local. En caso de necesidad, basta con retomar la conexión al servidor desde cualquier otro ordenador personal o portátil.

**Multiplataforma e interoperabilidad.** A diferencia de las aplicaciones de escritorio, que sólo pueden funcionar bajo el sistema para el que fueron diseñadas en dependencia del lenguaje que se use para el desarrollo, ejemplo: QT, Java, este tipo de interfaces tiene la misma apariencia tanto en Windows como en Mac, y Linux. Esto significa que podrá conectar con el software desde cualquier versión de Windows -presente o futura-, o incluso otros sistemas operativos como GNU/Linux, Solaris, Symbian (teléfonos móviles GPRS).

Sistemas de correo web como Yahoo!, Gmail o Hotmail son también aplicaciones web que utilizan de manera cotidiana millones de personas en todo el mundo, aprovechándose de estos y otros importantes beneficios.

Las aplicaciones web no son prácticas a la hora de ingresar grandes cantidades de datos, como en una aplicación contable. El día que estén maduras como para permitir cargar comprobantes (por ejemplo facturas) con agilidad, seguramente van a barrer con las aplicaciones de escritorio, porque sus ventajas son evidentes aún usándolas en una intranet.

### **1.4 SGBD Oracle**

Un SGBD es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una BD, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir:

- Definir una BD: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la BD: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la BD: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Existen diversos tipos de SGBD. Ejemplo de ellos son: Oracle, SQL Server de Microsoft y PostgreSQL, entre otros.

Algunas de las características deseables en un SGBD son:

- Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es deseable por cuestiones de rendimiento.
- Restricción de los accesos no autorizados: cada usuario ha de tener unos permisos de acceso y autorización.
- Cumplimiento de las restricciones de integridad: el SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad.

Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de BD. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras BD, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server.

Para desarrollar en Oracle se utiliza PL/SQL; un lenguaje de 5ª generación, bastante potente para tratar y gestionar la BD, también por norma general se suele utilizar SQL al crear un formulario. Es posible lógicamente acometer a la BD a través del SQL plus incorporado en el paquete de programas Oracle para poder realizar consultas, utilizando el lenguaje SQL. Oracle

ofrece el conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones y BD más completo e integrado del sector a fin de brindar soporte para cualquier enfoque de desarrollo, plataforma de tecnología o sistema operativo.

Oracle brinda además una variedad de herramientas gratuitas para ayudar a los desarrolladores de aplicaciones a optimizar el BD y aplicaciones Web y facilitar la implementación de servicios Web y aplicaciones basadas en Oracle en una plataforma Windows para los desarrolladores .NET (6)

### 1.4.1 Arquitectura

La arquitectura de Oracle tiene tres componentes básicos: las **estructuras de memoria** para almacenar los datos y el código ejecutable, **los procesos** que corren el sistema de BD y las tareas de cada usuario conectado a la BD y **los archivos** que sirven para el almacenamiento físico, en disco, de la información.



Fig. 1.1 Arquitectura de Oracle

La instancia es la unión de los procesos y de las estructuras de memoria, los cuales se hallan en ejecución para el acceso de los usuarios a los datos a través de diferentes aplicaciones como por ejemplo administración, desarrollo y otras aplicaciones de usuario final.

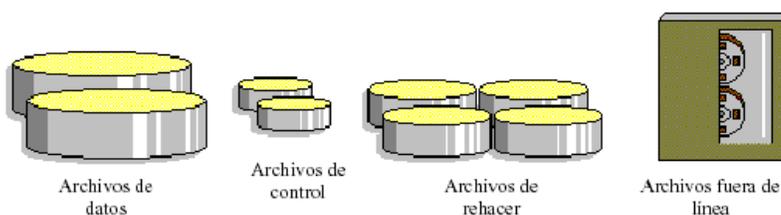
Hay dos clases de **estructuras de memoria**, una de ellas compartida por todos los usuarios conectados y otra dedicada al trabajo de cada uno de ellos.

El área global del sistema o SGA (System Global Area por sus siglas en inglés), es el área compartida por todos los usuarios y se divide en tres partes:

- Fondo común compartido (Shared pool por su nombre en inglés), en ella mantiene el diccionario de datos, y las áreas compartidas de las ordenes SQL que se solicitan para su procesamiento.
- Área de memoria rápida (Database buffer cache por su nombre en inglés), donde mantiene los datos traídos por las órdenes SQL de los usuarios conectados a la BD.
- Área de registros de rehacer (Redo log buffer), aquí se registran los cambios hechos a la BD.

Por cada sesión de usuario se crea también, en memoria, un área específica llamada área global de programa o PGA (Program Global Area por sus siglas en inglés); esta área no se comparte con las otras sesiones de usuario.

**Los archivos** que maneja Oracle se clasifican en 4 grupos:



**Fig. 1.2 Archivos de Oracle**

**Los Datafile:** son archivos que sirven para el almacenamiento físico de las tablas, índices o agrupamientos (clusters) y procedimientos. Estos Archivos, son los únicos que contienen los datos de los usuarios. Los espacios de tablas (tablespaces) son las unidades lógicas más grandes manejadas por Oracle en el almacenamiento de datos.

Los **Tablespace** pertenecen sólo a una BD y sirven para agrupar los datos de la BD. Cada tablespace está formado físicamente por uno o más archivos de datos. Están divididos en cero o más segmentos. Se pueden visualizar en línea o fuera de línea y pueden ser activados en sólo lectura o en lectura / escritura. Exceptuando el tablespace SYSTEM, que Oracle crea automáticamente al crear la BD, o aquellos que contengan segmentos de rollback activos, un tablespace se puede poner offline, estando la BD funcionando.

El tablespace **SYSAUX** es auxiliar a la tabla SISTEM. Muchos componentes de BD utilizan el espacio de tablas SYSAUX como su ubicación predeterminada para almacenar datos. Por lo tanto, el espacio de tablas SYSAUX siempre se crea durante la creación de BD o la actualización de estas.

Un **segmento** es aquel espacio reservado por la BD, dentro de un archivo de datos, para ser utilizado por un solo objeto. Un segmento se compone de distintas extensiones y puede ser reservado de una sola vez (10 Mb de golpe), o de varias veces (5 Mb hoy y 5 Mb mañana). Sirve para almacenar las estructuras lógicas de la BD (tablas, índices, etc.). Un tablespace se compone de uno o más segmentos. Pero el mismo segmento no puede estar en más de un tablespace.

Para cualquier objeto de BD que tenga cierta ocupación en disco, es decir, cualquier objeto que tenga un segmento relacionado, existe el concepto de extensión. **Extensión**, es una división que se hace a cada segmento. El administrador de la BD puede añadir o quitar extensiones a los segmentos a fin de hacer que ganen o pierdan espacio.

Un **bloque de datos** es el último eslabón dentro de la cadena almacenamiento. Los datos en la BD son almacenados físicamente en bloques Oracle: la mínima unidad de espacio físico, y es un múltiplo del bloque del Sistema Operativo (2Kb usualmente). El tamaño del bloque Oracle se fija por el parámetro DB\_BLOCK\_SIZE del fichero init.ora. Un tamaño grande de bloque mejora la eficiencia del cache de E/S, pero el tamaño de la SGA aumenta para contener los mismos DB\_BLOCK\_BUFFERS, lo que significa un problema de memoria.

Los **Control Files**: tienen la descripción física y dirección de los archivos de la BD y de los archivos de rehacer para el comienzo perfecto. En estos archivos se especifica cuáles de los archivos de datos conforman la BD para tener acceso a los datos o para poder recuperar la misma en caso de que ocurra una falla.

Los **Redo Log Files**: tiene los cambios hechos a la BD para la recuperación ante fallas o para el manejo de las transacciones.

Los **Archived Files**: son archivos opcionales donde se guarda información vieja de los archivos de rehacer, muy convenientes para los respaldos de la BD.

**Los procesos** son programas que se ejecutan para permitir el acceso a los datos. Se cargan en memoria y son transparentes para los usuarios. Los procesos se dividen en dos categorías: procesos de usuario y procesos de Oracle.

**Procesos de usuario** son las aplicaciones en sí, que realizan peticiones a la BD, programa que solicita interacción con el servidor, para ello debe establecer una conexión y no interactúa directamente con el servidor (lo hace a través de procesos del servidor).

Los **procesos ORACLE** se pueden dividir en 2 tipos:

**Procesos servidores:** atienden las peticiones del usuario y se comunican con ORACLE a través de SGA, compilan y ejecutan las sentencias SQL. Leen los bloques de datos desde el disco a los búferes y devuelve el resultado de las operaciones a la aplicación. Los procesos servidores pueden ser dedicados o compartidos.

**Procesos background:** se encargan de traer datos desde y hacia el SGA, mejorando el desempeño al consolidar las tareas que son impartidas por todos los usuarios. Cada proceso tiene su propia área de memoria. Dichos procesos son:

- Escritor de la BD (DBWR por sus siglas en inglés).
- Escritor de registros (LGWR por sus siglas en inglés).
- Punto de control (CKPT por sus siglas en inglés).
- Supervisor del sistema (SMON por sus siglas en inglés).
- Supervisor del proceso (PMON por sus siglas en inglés).
- Archivador (ARCH por sus siglas en inglés).
- Recuperador (RECO por sus siglas en inglés).
- Bloqueo (LCKn por sus siglas en inglés).
- Despachador (Dnnn por sus siglas en inglés). (14)

En Oracle existen tres funciones que te permiten conectarte a la BD:

Listener:

Es un archivo ubicado en el Servidor de BD (el cliente no lo tiene). Contiene la configuración que permite establecer y mantener la conexión entre las aplicaciones Cliente y el Servidor de Base de Datos.

Recibe las solicitudes de conexión y gestiona su envío al servidor.

### TNSNAMES:

Puede haber varios ficheros Tnsnames.ora, uno en el servidor y los demás en clientes que se conectan al servidor. Contienen los nombres de servicio de red asignados a descriptores, a través de los cuales se nos permite acceder. El Listener escucha las llamadas por lo descrito en este fichero (si algún dato cambia, no habrá conexión).

### SQLNet:

Archivo de configuración, en el cliente y el servidor, con detalles básico para la identificación de las conexiones de usuarios a la base de datos.

#### 1.4.1.1 Esquema

Un esquema es una recopilación de objetos de la BD propiedad de un usuario concreto. Tiene el mismo nombre que el usuario propietario del esquema. Los objetos de esquema son estructuras lógicas que hacen referencia a datos de la BD. Los objetos de esquema incluyen estructuras como tablas, vistas e índices.

Los **índices** se usan para mejorar el rendimiento de las operaciones sobre una tabla. Mejoran el rendimiento de las consultas (SELECT) y empeoran mínimamente el rendimiento de las inserciones (INSERT) y eliminaciones (DELETE). El índice es un instrumento que aumenta la velocidad de respuesta de la consulta, mejorando su rendimiento y optimizando su resultado. El manejo de los índices en ORACLE se realiza de forma inteligente, donde el programador sólo crea los índices sin tener que especificar, explícitamente, cuál es el índice que va a usar.

Una **vista** es una representación personalizada de la información de una o más tablas. Una vista puede considerarse como una consulta almacenada en la BD, o como una tabla virtual. Sólo se copia la consulta en el diccionario de datos. Cuando se ejecuta una consulta con una vista, Oracle mezcla la consulta con la consulta definida en la vista, y ejecuta la consulta resultante. Esto ayuda a utilizar los índices correctos. El número máximo de columnas, tanto de una vista como de una tabla, es de 1000. (3)

#### 1.4.1.2 Gestión de Datos y Simultaneidad

En una BD de usuario único, el usuario puede modificar los datos en la BD sin preocuparse de otros usuarios, y modificar los mismos datos al mismo tiempo. Sin embargo, en una BD multiusuario, los estados dentro de múltiples transacciones simultáneas pueden actualizar los mismos datos. Las transacciones de ejecución al mismo tiempo, tienen la necesidad de producir resultados significativos y consistentes. Por lo tanto, el control de los datos de la concurrencia y la consistencia de los datos es vital en una BD multiusuario.

La **conurrencia de datos** implica que muchos usuarios pueden acceder a los datos, al mismo tiempo.

La **consistencia de los datos** significa que cada usuario ve una visión consistente de los datos, incluidos los cambios visibles realizados por transacciones propias del usuario y las transacciones de otros usuarios.

El PL/SQL soporta todas las consultas y manipulación de datos que se usan en SQL. El **PL/SQL** es el lenguaje de programación procedural propio de Oracle, presenta instrucciones que facilitan el manejo de los datos.

Una **función** es un conjunto de instrucciones en PL/SQL, que pueden ser llamados usando el nombre con que se le haya creado. Se diferencian de los procedimientos, en que las funciones retornan un valor al ambiente desde donde fueron llamadas.

Un **procedimiento** almacenado es un conjunto de instrucciones en PL/SQL, que pueden ser llamados usando el nombre que se le haya asignado.

El **disparador** es un bloque de código que se activa cuando se pulsa una determinada tecla u ocurre cierto evento.

Un **paquete** Un paquete es una organización lógica de unidades de programas definido por un encabezado donde se contiene toda la declaración de variables y constantes que son visibles en el ámbito del paquete, y el cuerpo del mismo donde se implementan las unidades de los programas listadas en el encabezado. (10)

### **1.4.1.3 Gestión de Datos Deshacer**

El servidor de Oracle garantiza la consistencia de los datos con base en transacciones. Las **transacciones** proporcionan mayor flexibilidad y control cuando los datos cambian y ello asegura la consistencia de los datos en el caso de un fallo en el proceso del usuario o del sistema.

Un **redo log** puede constar de dos partes: la de rehacer en línea de registro y el registro de rehacer archivados.

Para evitar la **pérdida de la BD** debido a un solo punto de fallo, Oracle puede mantener varios conjuntos de redo log files en línea.

Cuando la BD funciona en modo ARCHIVELOG (El cual protege la BD contra la pérdida de datos cuando se produce un fallo en el medio físico), Oracle crea un registro de redo log en cada puesto de control - éstos se pueden utilizar para **recuperarse de un fallo** de disco.

### **1.4.2 Administración**

Para la administración de las BD se deben llevar a cabo tareas básicas las cuales son responsabilidad del administrador de la BD.

Los tipos de usuarios, sus roles y responsabilidades dependen de la localización de la BD. Un sitio pequeño o sea que contenga pocos usuarios puede tener un administrador, que administra la BD para desarrolladores de aplicaciones y usuarios. Un sitio muy grande puede verse en la necesidad de dividir las funciones de un administrador entre varias personas y entre las diversas áreas de especialización.

Las responsabilidades de un administrador de BD pueden incluir las siguientes tareas:

- Instalación y actualización del servidor de BD Oracle y herramientas de aplicación.
- La asignación de almacenamiento del sistema y la planificación de las necesidades futuras de almacenamiento para el sistema de BD.
- La creación de estructuras de almacenamiento (tablas) en la BD después que los desarrolladores de aplicaciones han diseñado una aplicación.
- Creación de objetos primarios (tablas, vistas, índices) una vez que los desarrolladores de aplicaciones han diseñado una aplicación.
- Modificar la estructura de la base, según sea necesario, a partir de información proporcionada por los desarrolladores de aplicaciones.
- Inscripción de usuarios y el mantenimiento de la seguridad del sistema.
- El cumplimiento de los acuerdos de licencia de Oracle.
- El control y la supervisión del acceso de usuario a la BD.
- Seguimiento y optimización del rendimiento de la BD.
- Planificación para backup y recuperación de la BD de información.
- El mantenimiento de los datos archivados en cinta.
- Realizar copias de seguridad y restauración de la BD.

- Contactarse con Oracle para obtener soporte técnico.

Administrador de seguridad y privilegios en las BD:

Para llevar a cabo las tareas administrativas de un DBA Oracle, se necesitan privilegios específicos dentro de la BD y posiblemente en el sistema operativo del servidor en el que se ejecuta la BD. El acceso a la cuenta de un administrador debe ser rigurosamente controlado.

El Administrador de BD de la cuenta de sistema operativo:

Para llevar a cabo muchas de las tareas administrativas de una BD, debe ser capaz de ejecutar comandos del sistema operativo. Dependiendo del sistema operativo en el que se está ejecutando la BD Oracle, es posible que tenga una cuenta de sistema operativo o documento de identidad para obtener acceso al sistema operativo. Si es así, la cuenta del sistema operativo puede requerir privilegios del sistema operativo o los derechos de acceso que los demás usuarios de BD no requieren, por ejemplo, para realizar la instalación del software de BD Oracle. Aunque no sea necesario almacenar archivos en las cuentas de la BD Oracle, si se debe tener acceso a ellos. (4)

### **1.4.3 Copias de Salva y Recuperación. Oracle Recovery Manager (RMAN)**

En cada sistema de BD siempre existe la posibilidad de una falla del sistema o de hardware. Si una falla ocurre y afecta la BD esta debe ser recuperada. Oracle Recovery Manager (RMAN por sus siglas en inglés) se encarga de todos los procedimientos de BD subyacentes antes y después de copia de seguridad o restauración, la liberación de la dependencia de los sistemas operativos y secuencias de comandos de SQL \* Plus proporciona una interfaz común, a través de línea de comandos y el Enterprise Manager, para las tareas de copia de seguridad de diferentes sistemas operativos de host y ofrece características que no están disponibles de métodos de gestión por el usuario, tales como la paralelización de copia de seguridad y restaurar los flujos de datos, la política de copia de seguridad de retención de archivos y un historial minucioso de las copias de seguridad.

Los objetivos después de la falla son asegurar que los efectos de todas las transacciones realizadas se reflejen en la BD recuperada y retornar a la operación normal tan rápido como sea posible mientras se aísla a los usuarios.

Debido a que uno o más archivos pueden ser físicamente dañados como consecuencia de una falla del disco, la recuperación del medio requiere restauración de estos archivos desde la reserva (backup por su nombre en inglés) más reciente.

Hay varias formas de hacer copias de seguridad de los archivos de una BD:

- Copia de seguridad completa de una BD.
- Copias de seguridad parciales.

Cuando se habla de copias de seguridad se está hablando de poder recuperar la BD ante posibles fallos físicos de alguno de sus ficheros de: datos, control, parámetros, o redo log.

Los fallos a nivel físico pueden ser de cualquier tipo, desde la rotura de un disco duro hasta el borrado accidental de uno o varios ficheros, de estos se puede recuperar la información si se realiza una adecuada gestión de copias de seguridad.

También se pueden exportar datos de tablas a nivel lógico, pero no son suficientes para recuperar la BD, por lo que se analiza el nivel físico.

Básicamente se han de realizar tres tareas:

**Backup.** Guardar una copia de los ficheros de la BD en un medio de almacenamiento secundario.

**Restore.** Si es necesario recuperar los ficheros del sistema de almacenamiento secundario y almacenarlos en el directorio donde la BD lo busca

**Recovery.** Se dice que una copia de seguridad es inconsistente cuando los ficheros no contienen todos los cambios realizados en la BD, y es necesario utilizar la información de los ficheros de redo log más recientes. Esta tarea se utiliza para sincronizar la información contenida en los ficheros recuperados con los cambios registrados en los ficheros de redo log. Para realizar copias consistentes de la BD es necesario cerrarla previamente, y por ello se denomina copia de seguridad fuera de línea (Backup offline por su nombre en inglés).

Aunque el proceso de recuperación es más sencillo cuando la copia de seguridad es consistente tiene la desventaja de que hay que parar y cerrar la BD, por ello suele ser útil

realizar copias de seguridad inconsistentes con la BD trabajando en modo archivado (ARCHIVELOG) que ofrecen total seguridad para la recuperación posterior de la BD. (1)

### **1.4.4 Monitoreo**

Oracle permite realizar un monitoreo selectivo de las acciones de los usuarios para ayudar en la investigación de usos maliciosos de la BD. El monitoreo puede realizarse a tres niveles distintos:

**Monitoreo de sentencias:** Es el monitoreo de sentencias SQL específicas sin atender concretamente a los objetos. Este tipo de monitoreo puede hacerse para todos los usuarios del sistema o se puede enfocar sólo a algunos usuarios seleccionados.

**Monitoreo de privilegios:** Es el monitoreo de los privilegios del sistema sin atender concretamente a los objetos. Este tipo de monitoreo puede hacerse para todos los usuarios del sistema o se puede enfocar sólo a algunos usuarios seleccionados.

**Monitoreo de objetos:** Es el monitoreo de los accesos a esquemas específicos sin considerar el usuario. Monitorea las sentencias permitidas por los privilegios.

Para todos los tipos de monitoreo, Oracle permite el monitoreo selectivo de sentencias ejecutadas con éxito, sentencias ejecutadas sin éxito o ambas. Los resultados del monitoreo son registrados en una tabla llamada "the audit trail" (la pista de auditoría). (8)

### **1.4.5 Proceso Tuning de Oracle**

Este proceso brinda la capacidad de reorganizar los objetos. Administrar el uso de espacio en los tablespaces de manera efectiva, al eliminar el espacio desperdiciado, no solo es una buena práctica de administración de espacios, sino también mejora el desempeño al reducir E/S (Entrada/Salida) de disco innecesarios. La reorganización se utiliza para:

- Reconstruir índices y tablas fragmentadas.
- Reasignar los objetos a otros espacios de tabla.
- Recrear los objetos con atributos de almacenamiento óptimo.

El objetivo del proceso Tuning es la puesta a punto (optimización) de las sentencias SQL, desde el punto de vista del tiempo de ejecución y consumo de recursos.

### **1.4.6 Gestión de Parches**

Uno de los principales desafíos en la gestión de un entorno de aplicación es mantener el software de configuración al día, con el nivel de parches más recientes para tener ventajas de las mejoras continuas en el rendimiento. Oracle Enterprise Manager facilita esto a través de su integración con **Oracle MetaLink** el cual es el principal servicio de apoyo de servicios web de Oracle, que permite a los usuarios realizar búsquedas en el repositorio global de conocimiento técnico y de consultar la BD para los problemas de errores conocidos. Cuando un parche esté disponible, Oracle Enterprise Manager evalúa el ambiente para ver si el parche es aplicable, y alerta al administrador de su disponibilidad. El administrador, entonces puede decidir si aplicar el parche en el momento oportuno, y ejecutar la aplicación del parche a través de todo el entorno a través de un wizarddriven interfaz. La aplicación de parches, actualizaciones de rendimiento y la realización de ajustes evitan que ocurran apagones, fallos de seguridad y cuellos de botella.

### **1.5 Mantenimiento**

Todas las actividades desarrolladas con el fin de conservar las instalaciones y equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico se define como **mantenimiento**.

La **mantenibilidad de BD** no es más que la facilidad con que puede recibir cambios o modificaciones una BD o sus componentes, estos cambios pueden ser ante cualquier incidencia, con el objetivo de mejorar su funcionamiento. A mayor mantenibilidad, menores costes de **mantenimiento** (y viceversa).

**El mantenimiento en BD** es un conjunto de procesos que se realizan periódicamente para garantizar el alto rendimiento, la óptima ejecución de transacciones, alto grado de disponibilidad y seguridad en los datos. Entre los principales procesos de mantenimiento se encuentran los siguientes: Salvas y Recuperación de la Información, Movimiento de datos entre SGBD, Definición de Políticas de Seguridad, Optimización de consultas, Informes y Monitoreo de Recursos.

### **1.5.1 Optimización.**

La optimización es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles.

Cuanto mejor se mantenga la BD, mejor rendimiento se obtendrá de las consultas que se realicen sobre la misma, los resultados se tendrán más rápidamente, y en consecuencia, se podrán mostrar antes.

Es necesario tener siempre presente el tipo de consultas que se van a realizar sobre las BD, durante el proceso de diseño. Esto permitirá optimizar al máximo la estructura para obtener los mejores resultados.

### **1.5.2 Automatic Workload Repository AWR**

Automatic Workload Repository (AWR por sus siglas en inglés), es un repositorio integrado en el espacio de tablas SYSAUX que existe en cada BD Oracle. A intervalos regulares, la BD Oracle hace una copia instantánea de la totalidad de sus estadísticas vitales y la información de carga de trabajo y los almacena en el Oracle Recovery Manager (RMAN). (11)

### **1.5.3 ADDM**

El Monitor de Diagnóstico Automático (ADDM por sus siglas en inglés), analiza los datos en el repositorio de carga de trabajo automática (AWR) para identificar posibles cuellos de botella de rendimiento. Para cada uno de los temas identificados se localiza la causa raíz y proporciona recomendaciones para corregir el problema. El análisis ADDM incluye:

- Carga Del CPU.
- Uso de la memoria.
- Entradas y Salidas (E/S) de uso.
- Aplicaciones clusters.
- BD de configuración clusters.
- Problemas de concurrencia. (13)

### **1.5.4 Automatic Storage Management ASM**

Automatic Storage Management (ASM por sus siglas en inglés) es una de las funciones novedosas y divertidas en 10g de Oracle que tiene por objeto reducir la carga de trabajo de DBA Oracle. ASM automatiza completamente el proceso de creación de volúmenes lógicos, los

sistemas de archivos y nombres de archivo, con el DBA sólo especificar la ubicación de los discos ASM primas y haciendo el resto. ASM se ocupa de los problemas causados por la rápida expansión de los almacenes de datos, donde ya no pueden hacer frente a los administradores de la gran cantidad de unidades de disco.

### **1.5.5 Tareas automatizadas**

Oracle automatiza las tareas de administración y ofrece las mejores funciones de seguridad y de mantenimiento, por lo que consigue resultados óptimos. Gracias a Real Application Clusters, se obtienen los mayores niveles de disponibilidad.

Oracle Incluye tres tareas automatizadas de mantenimiento de BD:

- Automatic SQL Tuning Advisor (por su nombre en inglés) – Identifica y trata de ajustar una carga alta de SQL.
- Automatic Optimize Statistics Collection (por su nombre en inglés) – Reúne falta de estadísticas para todos los objetos de esquema.
- Automatic Segmente Advisor (por su nombre en inglés) – Identifica los segmentos que podrían ser reorganizados para ahorrar espacio.

### **1.5.6 Gestión de Rendimiento**

Cuando diseñe una BD, debe asegurarse de que realiza todas las operaciones importantes de forma rápida y correcta. Algunos problemas de rendimiento se pueden resolver una vez que la BD se encuentra en producción. Sin embargo, otros pueden ser el resultado de un diseño inadecuado y se pueden solucionar mediante el cambio de la estructura y el diseño de la BD.

Cuando se diseña e implementa una BD, se deben identificar las tablas de gran tamaño y los procesos más complejos que realizará la BD. También es necesario prestar una atención especial al rendimiento cuando diseña estas tablas. Además, considerar los efectos que puede tener en el rendimiento el aumento del número de usuarios con acceso a la BD. (9)

### **1.6 Aplicaciones Complementarias**

El SGBD Oracle incluye una serie de aplicaciones complementarias las cuales facilitan el manejo de los datos, el control del rendimiento y optimización de la BD, así como la recuperación de la misma.

### **1.6.1 Oracle Active Data Guard**

Es una opción de la BD Oracle introducida en su versión 9i, que aumenta la calidad del servicio trasladando las actividades que acaparan muchos recursos desde una BD de producción hasta una o varias BD auxiliares sincronizadas. Oracle Active Data Guard posibilita el acceso de sólo lectura a una BD física auxiliar para realizar consultas, clasificar, generar informes, acceder vía Web, mientras se aplican continuamente los cambios procedentes de la BD de producción. Oracle Active Data Guard también permite utilizar rápidas copias de seguridad incrementales, al trasladar copias de seguridad a una BD auxiliar, con las ventajas añadidas de una alta disponibilidad y protección contra desastres en caso de cortes eléctricos, previstos o imprevistos, en el centro de producción.

### **1.6.2 Real Application Testing**

Las empresas ágiles desean poder adoptar nuevas tecnologías rápidamente ya sea que se trate de sistemas operativos, servidores o software con el fin de superar la competencia. No obstante, los cambios a menudo generan un período de inestabilidad en los sistemas de IT críticos. Real Application Testing combina la característica de reproducción y captura de la carga de trabajo con un analizador de desempeño SQL para ayudar a probar los cambios con cargas de trabajo de la vida real, y luego ajustarlos antes de lanzarlos a producción.

### **1.6.3 Oracle Partitioning**

El particionamiento permite dividir las tablas e índices en componentes más pequeños y fáciles de manejar y es un requisito obligatorio para todas las principales BD, alto rendimiento y alta disponibilidad. Oracle Database 11g ofrece la más amplia gama de métodos de partición, incluyendo 'intervalo', 'referencia', 'lista' y 'amplia', además de las puntuaciones compuestas de dos métodos tales como "fecha de pedido (rango) y región (lista) "o" región (lista) "y" tipo de cliente (lista). Es una opción de Oracle Database 11g Enterprise Edition es también la base de la estrategia para la gestión del ciclo de vida de la información, que alinea el valor de negocio de la información en capas de almacenamiento eficaz para almacenes de datos grandes y aplicaciones de procesamiento de transacciones. (2)

### **1.6.4 Oracle Tuning Pack.**

Parte del grupo de productos de Oracle Database 11g, ofrece una solución extremadamente económica y fácil de usar que automatiza todo el proceso de ajuste de las aplicaciones. Las mejoras en el desempeño de SQL se logran a través de los Asesores SQL, las cuales se integran sin defectos con Enterprise Manager Database Control y Grid Control, y juntas brindan

una solución completa para la automatización de la compleja y prolongada tarea de ajuste de las aplicaciones.

### **1.6.5 Oracle Management Server**

Se trata de una utilidad de Oracle muy potente que sirve, entre otras cosas, para realizar copias de seguridad tanto físicas (RMAN) como lógicas (export), nos puede avisar de eventos que se produzcan en la BD (espacio de los tablespaces), administrar BD, etc. Todo ello con asistentes visuales.

### **1.6.6 Oracle Enterprise Manager**

Es el único software de gestión que ayuda a las empresas a conseguir la máxima calidad de servicio y los costes de explotación de TI más bajos con un exclusivo enfoque de arriba a abajo. Este enfoque utiliza una combinación amplia e inigualable de soluciones de gestión de aplicaciones y control de calidad con soluciones de gestión profunda para la configuración, administración y control de Oracle, incluidas aplicaciones empaquetadas de Oracle. (12)

### **1.6.7 Oracle Audit Vault**

Es un sistema automatizado que recopila y analiza los datos de auditoría de múltiples sistemas, incluida la BD y los sistemas operativos Oracle, y también captura la información clave de los registros de transacciones. Al consolidar la información de auditoría en un "depósito de auditoría" seguro, Oracle Audit Vault ofrece informes y administración centralizados para datos vitales de auditoría. Con Oracle Audit Vault, las organizaciones están en una posición mucho mejor para hacer cumplir las políticas de privacidad, controlar las amenazas de intrusos, y cumplir con los requisitos regulatorios.

## **1.7 Conclusiones**

A partir de la investigación y el estudio del SGBD Oracle, su arquitectura, monitoreo, administración, y aplicaciones complementarias, así como del análisis del proceso de desarrollo de software, definiendo las cuatro fases propuestas por el RUP, teniendo en cuenta las actividades y roles que intervienen en la creación de una BD para el desarrollo de una aplicación informática. Se decide elaborar una guía para elevar la calidad de la BD Oracle haciendo énfasis en el factor Mantenibilidad.

## *Capítulo 2*

### *Guía de Mantenibilidad*

#### **2.1 Introducción**

A partir del análisis previo de los aspectos fundamentales que influyen en la mantenibilidad del SGBD Oracle, se ha construido una guía de pasos necesarios para realizar la importante actividad de elevar la mantenibilidad en los mismos. Esta guía está compuesta por un conjunto de buenas prácticas que son aplicadas en cada fase del proceso de desarrollo, se definen los pasos necesarios para realizar una planificación real de todas las tareas a desarrollar en la BD, destacando además el rol que realiza dicha tarea, con el objetivo de garantizar un alto nivel de mantenibilidad desde el inicio del proyecto. Todo esto posibilita que el sistema ya en su despliegue e instalación se encuentre lo más robusto y fiable posible.

De este modo se agrupa el conocimiento para ponerlo a disposición de los desarrolladores y que estos lo lleven a la práctica, con características adicionales que los ayuden a realizar eficientemente su trabajo. A continuación se definen las actividades a realizar en cada fase, y quién realiza dicha actividad para elevar la mantenibilidad en el desarrollo de aplicaciones informáticas.

#### **2.2 Fase de Inicio**

##### **2.2.1 Diseño de la arquitectura del sistema informático.**

###### **2.2.1.1 Selección del modo de conexión a la BD**

Para seleccionar el modo de conexión de la BD realizar las siguientes actividades:

- Analizar las características específicas de la BD y ubicación externa de los servidores.
- Seleccionar el protocolo de comunicación entre clientes y servidores de BD.
- De las tres funciones de Oracle: listener, TNSNAMES, SQL Net que permiten configurar las diferentes conexiones a cualquier servidor de BD, se recomienda utilizar la más conveniente de acuerdo a las características específicas de su BD Oracle. Para más información sobre estas tres funciones visite la siguiente dirección:

### Citar:

C: /http://www.embarcadero.com/products/er-studio

### 2.2.1.2 Definición de las estructuras de almacenamiento.

Se recomienda crear tablespace para la realización de las siguientes tareas:

- Control de la asignación del espacio del disco para una BD.
- Asignación de cuotas específicas para los usuarios de la BD.
- Control de la disponibilidad de los datos mediante el estado online/offline de los tablespaces.
- Desarrollar salvallas parciales de la BD u operación de recuperación.
- Destinar el almacenamiento de los datos entre dispositivos para mejorar el desempeño.
- El tablespace SYSTEM debe estar disponible siempre durante el funcionamiento normal de la BD porque contiene el diccionario de datos.
- Después de la creación de la BD, se recomienda la creación de otros tablespaces para que los datos de los usuarios puedan ser separados de los del diccionario de datos.

Podemos encontrar su definición y manipulación, en la ruta:

### Citar:

C: / http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/bd/orarq/orarq.html#3.3.2

C:/download.oracle.com/docs/cd/B19306\_01/server.102/b14231/tspaces.htm#ADMIN01

- Los **Segmentos** de ROLLBACK se recomienda que se utilicen a la hora de almacenar información de la transacción activa.
- Es oportuno utilizar los Segmentos TEMPORALES: a la hora de realizar operaciones temporales que no puedan realizarse en memoria, tales como ordenaciones o agrupaciones de grandes conjuntos de datos.
- La mejor solución para que no se produzca fragmentación en un objeto y así garantizar la eficiencia del mismo es calcular el tamaño que tendrá el objeto (tabla o índice), multiplicando el tamaño de cada fila por una estimación del número de filas. Cuando se hace este cálculo, se utiliza este tamaño como extensión INITIAL y NEXT. Cuando se

utilicen las estructuras **extensiones** el tamaño de la INITIAL EXTENT tiene que ser igual al del NEXT EXTENT.

Más información al respecto en la siguiente dirección:

**Citar:**

C:/http://www.wikilearning.com/curso\_gratis/iniciacion\_a\_oracleconceptos\_de\_almacenamiento\_en\_oracle/3861-6

- Es recomendable a la hora de definir un **bloque de datos** tener en cuenta su tamaño el cual tiene que ser múltiplo del que tenga el SO, y lo determina la variable db\_block\_size (2K, 4K, 8K, 16K y 32K).

**Citar:**

C:/http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/bd/orarq/orarq.html#3.3.2

- A la hora de seleccionar las estructuras que sean necesarias en la BD, es útil seleccionar el estándar Oracle Flexible Architecture (OFA por sus siglas en ingles), ya que el mismo organiza los datos en el disco, simplifica las tareas de administración, maximiza el rendimiento, facilita las transacciones entre la BD, y optimiza las E/S.

**Citar:**

C: /http://ss64.com/ora/syntax-ofa.html

- Para reservar automáticamente espacios en la BD es óptima la utilización de **ficheros de datos**.
- En la protección de la BD ante fallos se recomienda usar los **archivos redo log**.
- Si necesita llevar un máximo control sobre la BD en cuanto a: fecha de creación, nombre, localización de los ficheros, información de sincronización para el proceso de recuperación se recomienda el uso de los **archivos de control**.

**Citar:**

C: /http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/bd/oracle.pdf

Estas actividades son realizadas por el Arquitecto y el Diseñador de la BD.

## 2.2.2 Preparación del ambiente de desarrollo.

### 2.2.2.1 Instalación y Configuración de la base de datos para ambiente de desarrollo.

Los requerimientos necesarios del sistema para la instalación de la BD véalos en la siguiente dirección:

**Citar:**

C: /<http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html>

- En el proceso de instalación de la BD es conveniente usar el método de instalación avanzado, debido a que para el mantenimiento, disponibilidad y rendimiento de una BD, el Oracle Enterprise Manager es muy indispensable y en este método se hace uso del mismo, además permite cambiar las contraseñas a las cuentas SYS, SYSTEM, mejora el almacenamiento en la BD y de realizar la configuración de las copias de seguridad automáticas.

El proceso de instalación de la BD 10g y 11g respectivamente, véalos en las siguientes direcciones:

**Citar:**

C: /<http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html>

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### 2.2.2.2 Instalación del repositorio de base de datos.

Para realizar la instalación del repositorio llevar a cabo los siguientes pasos:

- Hacer uso del Oracle Management Server, ya que utiliza un repositorio intermedio con información global sobre todas las BD registrados en él.
- Se propone seleccionar el modo "Típico" para crear un repositorio con las opciones por defecto.
- Es factible utilizar el modo "Personalizado" puesto que este indica las opciones manualmente (es la opción que se elige para poder configurar uno mismos las opciones de creación del repositorio).

El proceso de instalación del repositorio de la BD se encuentra en la siguiente dirección:

**Citar:**

C: /<http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=article&sid=241>

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### **2.2.3 Definición, Instalación e Integración con la base de datos de aplicaciones complementarias.**

Se debe seleccionar de las aplicaciones complementarias contenidas en Oracle, aquellas que contribuyan a elevar la mantenibilidad en la BD. Las propuestas son las siguientes:

#### **Oracle Active Data Guard**

**Citar:**

C: / <http://www.oracle.com/br/products/database/options/active-data-guard/index.htm>

#### **Real Application Testing**

**Citar:**

C: / <http://www.oracle.com/br/products/database/options/real-application-testing/index.html>

#### **Oracle Partitioning**

**Citar:**

C: / <http://www.oracle.com/br/products/database/options/partitioning/index.html>

#### **Oracle Tuning Pack**

**Citar:**

C: <http://www.oracle.com/us/products/enterprise-manager/tuning-pack-11g-ds-068467.pdf>

#### **Oracle Enterprise Manager**

**Citar:**

C: / <http://www.oracle.com/us/products/enterprise-manager/database-management/index.html>

#### **Oracle Management Server**

**Citar:**

C: <http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=article&sid=241>

#### **Oracle Audit Vault**

**Citar:**

C:<http://www.oracle.com/global/lad/database/audit-vault.html>

### **Oracle Metalink**

#### **Citar:**

C: [/http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html](http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html)

Estas actividades son realizadas por el Diseñador de la BD.

## **2.3 Fase de Elaboración**

### **2.3.1 Diseño Lógico de la base de datos.**

Para que la BD posea una alta disponibilidad y por consiguiente una elevada mantenibilidad desde sus inicios, es primordial que el diseño lógico sea realizado correctamente.

- Comenzar por el análisis mediante una entrevista con el cliente, para ver los requerimientos de la BD.
- Crear un modelo entidad relación a partir del cual se obtiene un diseño de BD.
- Utilizar la herramienta de diseño E/R estudio, para más información de la misma:

#### **Citar:**

C: [/http://www.embarcadero.com/products/er-studio](http://www.embarcadero.com/products/er-studio)

- Chequear el diagrama entidad relación una vez que esté confeccionado.

Estas actividades son realizadas por el Diseñador de la BD.

### **2.3.2 Diseño Físico de la base de datos.**

El diseño físico es una dependencia del lógico, haciendo uso de la herramienta ER / Studio se puede generar el diseño físico una vez creado el lógico.

- Utilizar las estructuras de almacenamiento de datos, seleccionadas en la fase anterior.
- Analizar las transacciones que se ejecutaran en la BD.
- Elección conveniente de ficheros de organización basados en estos análisis: añadir índices secundarios, introducir y controlar la redundancia para mejorar el funcionamiento, y finalmente estimar el espacio del disco que será necesario para la implementación.
- El mantenimiento y uso de los índices secundarios tienen que ser balanceados para el perfecto funcionamiento.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### 2.3.3 Gestión y Configuración de la base de datos.

Para gestionar y configurar la BD realice las siguientes actividades:

- Hacer uso del Collaborative Team Modeling por su nombre en inglés.

**Citar:**

C: /<http://www.embarcadero.com/products/er-studio>

- Utilizar la herramienta E/R Studio Repository.

**Citar:**

C: /<http://www.embarcadero.com/products/er-studio-repository>

- Actualizar los modelos de datos.
- Actualizar las estructuras de almacenamiento.
- Asignar permisos en el repositorio de la BD.
- Llevar el control de las versiones.
- Hacer las limpiezas de los datos de prueba para dejar los datos estáticos de la BD.
- Sacar liberaciones de la BD.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

## 2.4 Fase de Construcción

### 2.4.1 Administración de la base de datos.

Para administrar la BD de manera correcta se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Bloquear las cuentas de usuario inactivas y remover estas cuentas después de un tiempo de retardo definido, se sugiere 3 meses.
- Revisar la lista de usuarios del negocio para comprobar los mismos en la BD.
- Chequear que ningún usuario externo tenga permisos de SYSDBA o SYSOPER.
- Cambiar intentos fallidos de autenticación a 5.
- Revisar parámetros ocultos de la instalación y removerlos.
- Borrar los objetos que pertenecen a los tablespaces de la aplicación y que no son propietarios del esquema de la misma.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### 2.4.2 Monitoreo de rendimiento de la base de datos.

El monitoreo de rendimiento de la BD consta de las siguientes actividades:

- Utilizar las aplicaciones Oracle Enterprise Manager y Oracle Active Data Guard.  
Para más información sobre estas aplicaciones consulte en la fase de Inicio, Aplicaciones Complementarias.
- Monitorear las cuentas para evitar sobrecarga de memoria en las mismas.
- Verificar que en el servidor exista buen espacio físico disponible en cada una de las particiones.
- Se verifica mediante un script o programa el espacio lógico disponible que tienen los tablespaces en cada una de las BD. En caso de no haber buena disponibilidad se procede a aumentar el tamaño de los mismos.
- Se recomienda verificar si los objetos de las BD se encuentren habilitados, que las tablas y vistas tengan los sinónimos correspondientes y los permisos. Si hay objetos inválidos se procede a validarlos y si no hay los objetos correspondientes se procede a crearlos.
- En caso de encontrar algún problema se toma el código del error y se busca en la web su descripción y posible solución.

### 2.4.3 Salvas y Recuperación de la base de datos.

Las recuperaciones requieren los siguientes pasos:

- Determinar qué estructuras de datos está intacta y cuáles necesitan recuperación.
- Seguir según el caso los pasos apropiados.
- Restaurar la BD para que continúe el funcionamiento normal.
- Asegurarse que no se ha perdido ningún dato.
- La BD debe estar en modo ARCHIVELOG para que la recuperación sea en un estado consistente, en un tiempo especificado.
- Salvar los *archive*log en un disco duro aparte y borrarlos periódicamente cada 6 meses.
- Realizar copias de seguridad mediante RMAN en una ubicación especificada.
- Es necesario que RMAN y su Recovery Catalog estén instalados en el mismo sistema operativo que las BD que se desea respaldar.

- Para realizar recuperación ante desastres, utilizar el Oracle Active Data Guard.
- Colocar un espejo para los archivos *redo logs* en línea.
- Mantener los datos de la BD en un disco o partición aparte.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### 2.4.4 Pruebas a la aplicación informática.

#### 2.4.4.1 Pruebas a la base de datos.

Las pruebas son imprescindibles para mejorar el funcionamiento de la BD y constan de una serie de pasos:

- Se recomienda utilizar la aplicación Real Application Testing.
- Las auditorías se guardan en la tabla de sys.aud\$. Por lo cual es recomendable borrarla periódicamente.
- Para recopilar y consolidar los datos de auditoría de manera transparente utilice el Oracle Audit Vault.
- Usar Log Miner para auditar en casos de desastres.
- Realizar auditoría sobre actividades de los usuarios a través del Oracle Enterprise Manager.
- Realizar auditoría sobre autenticación de la aplicación informática a la BD a través del Oracle Enterprise Manager.
- Revisar los permisos de los usuarios desarrolladores realizando pruebas de acceso y ejecución.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

#### 2.4.4.2 Pruebas de estrés.

Las pruebas de estrés tienen que estar presentes en todo proceso de pruebas que se realice a la BD, para aplicarlas guíese por las siguientes actividades:

- Crear una tabla llamada TEST que es utilizada en el estrés para cargar datos.
- Realizar la prueba simulando una concurrencia de más de 100 conexiones simultáneas, en dependencia del tamaño de la BD.
- Se recomienda usar el Shell Script llamado *reporte.sh* para generar un reporte con la información resultante de la prueba para determinar si es satisfactoria.

- Es recomendable una vez realizada una prueba con un número determinado de conexiones, realizar otra prueba aumentando dicho número de conexiones para evitar problemas futuros.

Para más información sobre cómo realizar una prueba de estrés consultar:

**Citar:**

C: / <http://lhorikian.blogspot.com/2009/06/stress-test.html>

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

## 2.5 Fase de Transición

### 2.5.1 Preparación del ambiente de producción.

#### 2.5.1.1 Instalación y configuración de la base de datos en ambiente real.

Se instala y configura la BD en ambiente real con las especificaciones y requisitos reales de la aplicación desarrollada.

Esta actividad es realizada por el Administrador de la BD.

### 2.5.2 Optimización de la base de datos.

#### 2.5.2.1 Preparación de la base de datos para realizar tareas de optimización.

Es importante preparar la BD para que las tareas de optimización se ejecuten eficientemente a continuación se proponen una serie de pasos para su realización:

- Hacer uso del Optimizador de Oracle.
- Utilizar las sugerencias (hints por su nombre en inglés).
- Utilizar las distintas sentencias SQL o procedimientos PL/SQL.
- Auditar todo el código PL/SQL para evitar ataques de inyección SQL.
- Es preferible muchas sentencias SQL pequeñas antes que pocas grandes.
- Realizar particionamiento de tablas grandes haciendo uso del Oracle Partitioning (por su nombre en inglés).
- Utilizar la herramienta EXPLAIN PLAN, puesto que la misma muestra las decisiones que tomará el optimizador.
- Evitar creación de extensiones, tener el número mínimo.
- Utilizar el tablespace SYSTEM exclusivo para el diccionario.

- Máxima cantidad razonable de RAM para Oracle.
- Máximo número razonable de CPU para Oracle.
- Si se usa AUTOEXTEND ON siempre con MAXSIZE.
- Se recomienda un segmento de rollback por cada 4 transacciones concurrentes sobre la misma instancia.
- Borrar índices antes de los procesos batch, recreándolos después.
- Hacer uso de la solución Automatic Storage Management (ASM).

Estas actividades son realizadas por el Programador de la BD.

### 2.5.2.2 Integración del Proceso Tuning de Oracle

El proceso Tuning de Oracle es fundamental para la optimización de la BD, por ello es recomendable hacer uso del paquete Tuning de Oracle.

Para hacer uso del mismo visite la siguiente dirección:

#### Citar:

C: <http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html>

- Si necesita hacer un análisis y ajuste de consultas utilice el Tuning de SQL el cual se encuentra dentro de paquete de Tuning.
- Para hacer un análisis y ajuste de las estructuras de la BD, memoria, parámetros, E/S se recomienda utilizar el Tuning de Performance, se puede encontrar en el paquete de Tuning.
- Para evitar que el rendimiento de la BD Oracle no se degrade con el tiempo se recomienda Tuning.

Estas actividades son realizadas por el Programador de la BD.

### 2.5.3 Mantenimiento de la base de datos.

#### 2.5.3.1 Tareas de mantenimiento a realizar.

El mantenimiento de una BD es imprescindible para que la misma posea una eficiente disponibilidad, vea las siguientes actividades:

- Asegurarse siempre que todos los servicios de la BD están funcionando correctamente 30 min antes de comenzar a ser consumidos.
- Realizar pruebas de estrés a los servicios una vez concluido la jornada de trabajo.

- Realizar ejecución de sentencias de forma automática para los casos en que se determine.
- Realizar auditorías integrales a la BD cada 45 días.
- Tener a un administrador de la BD monitoreando el consumo de recursos del servidor de Oracle.
- Utilizar las estadísticas de rendimiento recopiladas por el AWR.
- Hacer uso de ADDM para detectar cuellos de botellas y saber que tratamiento ofrecer.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### 2.5.3.2 Instalación de actualizaciones y parches necesarios.

Las actualizaciones y los parches necesarios para el mantenimiento deben ser instalados correctamente, para el uso de los mismos existen aplicaciones y actividades que apoyan su funcionamiento, las mismas se muestran a continuación:

- Utilizar el Oracle Enterprise Manager a través de su integración con **Oracle MetaLink**.

Para más información visite el siguiente URL:

**Citar:**

C:/http://www.oracle.com/technology/global/lad-  
es/documentation/collaterals/ds\_config\_pack\_cast.pdf

- Para evaluar automáticamente todos los objetivos en cuanto a violaciones, desviaciones de informes y ofrecer múltiples procesos de solución para corregir una vulnerabilidad particular, hacer uso del Asesor de Parches Críticos que viene integrado en el Oracle.
- En caso de que existan nuevas versiones de parches, verificar y analizar el impacto de las mismas y determinar si puede ser usado.
- Si se presentan problemas al hacer uso de una nueva versión de parches, se recomienda hacer uso de los respaldos de la BD, y por consiguiente hacer un reporte del problema.

Estas actividades son realizadas por el Administrador de la BD.

### **2.6 Conclusiones**

En este capítulo se confeccionó una guía constituida por un conjunto de buenas prácticas necesarias para elevar el nivel de mantenibilidad en el SGBD Oracle. Para esto se definieron un conjunto de actividades, destacando además el rol que las realizan, todo esto es enmarcado en las etapas del proceso de desarrollo de software definidas por el RUP. La aceptación de esta guía será mediante el criterio de expertos, que es expuesto en el capítulo siguiente.

### *Evaluación de la Guía*

#### **3.1 Introducción**

En la investigación, hasta el momento se realizó un estudio del sistema gestor de bases de datos Oracle, las ventajas que lo hacen superior en su mercado, su alta particularidad en la mantenibilidad, su arquitectura, así como el manejo de los datos, las copias de salva y recuperación para determinar qué hacer para elevar la mantenibilidad y la administración del mismo. Después de alcanzar cierto grado de conocimiento se asume la tarea de cómo elevar la mantenibilidad en el mismo, utilizando diferentes soluciones complementarias asociadas que posee y varias prácticas que son importantes a tener en cuenta, detalle que expone el capítulo 2. Se evalúa la correctitud de la guía y la aceptación de la misma por parte de los especialistas, se utiliza el método Delphi el cual a través del criterio de especialistas en el tema se puede determinar el impacto que tendrá la guía en el proceso de desarrollo de software

#### **3.2 Métodos de Evaluación Existentes**

La evaluación es la parte más importante dentro de este análisis, pues es exactamente donde se determina si un documento creado se ciñe a las restricciones descritas en el esquema utilizado para su construcción. Controlar el diseño de documentos a través de esquemas aumenta su grado de fiabilidad, consistencia y precisión, facilitando su intercambio entre aplicaciones y usuarios. En este proceso es donde se comprueba que tanto la precisión de los datos, el conjunto de métodos, reglas y técnicas utilizadas se pueden aplicar en una organización.

Uno de los métodos utilizados para llevar a cabo la validación es el **método de expertos**, en el cual se busca la opinión de un grupo de especialistas en el tema y entorno donde se lleva a cabo la labor a validar. Esta opinión debe ser obtenida de forma estructurada, buscando consenso con las sucesivas rondas de cuestionarios, pero con la máxima autonomía de los participantes.

Otro muy utilizado es el **estudio de casos** puede articularse con momentos de investigación-acción (para la toma de decisiones, para la resolución de problemáticas institucionales, para la formación profesional) y con la investigación mediante grupos de discusión (comprensión de situaciones colectivas, opiniones acerca de hechos, creencias, etc.). La selección del tipo de

diseño de estudio de caso está dada por la selección de un diseño que permita aprender en su totalidad sobre el objeto de investigación, es decir que ofrece una oportunidad de aprender.

El **método Delphi** consiste en emitir una serie de cuestionarios (esta cantidad puede variar) a un grupo de expertos o especialistas en la materia. En los cuestionarios se analizan aspectos sobre el nombre, la definición y las actividades que componen la intervención. Con este se pretende extraer y maximizar las ventajas mediante el criterio emitido por un conjunto de especialistas en el tema. En la siguiente imagen muestra el modo de funcionamiento de este método:

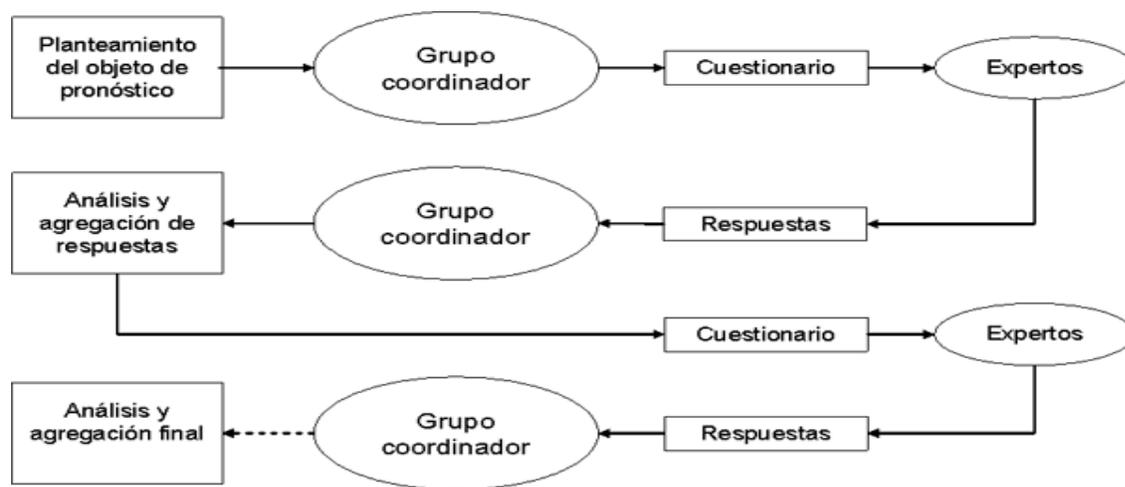


Fig. 3.1 Modo de Funcionamiento del Método Delphi

La calidad de los resultados depende, sobre todo del cuidado que se tenga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los especialistas consultados.

Este método cuenta con 4 fases:

Fase 1: Formulación del problema.

Fase 2: Elección de especialistas.

Fase 3: Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios

Fase 4: Desarrollo práctico y explotación de resultados (16)

### **3.3 Características del Método Delphi**

Presenta tres características fundamentales:

- ✓ **Anonimato:** Durante un Delphi, ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate. Esto tiene una serie de aspectos positivos, como son:
  - Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
  - Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
  - El experto puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros expertos.
- ✓ **Iteración y realimentación controlada:** La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
- ✓ **Respuesta del grupo en forma estadística:** La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido. (7)

### **3.4 Evaluación por los especialistas de la Guía propuesta utilizando el método Delphi**

Para validar la solución propuesta se confecciona un cuestionario referente a la guía propuesta en el cual se les permite a los encuestados interactuar con el documento y ejercer sus criterios al respecto además de permitir valorar a partir de una escala del 1 al 5 cada pregunta que tiene por finalidad determinar la correctitud de la propuesta.

### **3.4.1 Selección de especialistas**

Primeramente se debe señalar que los especialistas son personas capaces de ofrecer valoraciones conclusivas del problema en cuestión (guía propuesta) y hacer, además, las recomendaciones que considere válidas para su enriquecimiento, debe estar además dispuesto a participar en la validación. Para la selección de los especialistas se han tomado en cuenta distintos aspectos que los autores consideran importantes, uno de estos aspectos es la competencia de cada uno de los encuestados, este permite visualizar en una escala de 0 – 10 el nivel de conocimientos que considera que posee cada uno de los encuestados de los temas relacionados con el tema central en cuestión

Se selecciona para la evaluación, profesores que imparten asignaturas de BD con conocimiento sobre mantenibilidad en los SGBD, profesionales de otras instituciones que laboran con el gestor Oracle, personal de la UCI dedicado a la producción de software y utilizan este SGBD, además que atiendan la mantenibilidad del mismo. Elegir los especialistas con las características mencionada propicia tener resultados gratificantes y de mayor calidad acerca de la solución propuesta al problema presentado.

El grupo de especialistas seleccionado funciona como un todo ya que sus conocimientos combinados formarían el experto ideal para ejercer en cualquier esfera del tema central de este Trabajo de Diploma. De esta manera se pretende obtener distintos puntos de vistas en dependencia de la esfera en que se desempeñe cada uno de los expertos para poder llegar a conclusiones favorables que permitan perfeccionar la guía propuesta.

### **3.4.2 Elaboración de la encuesta**

La encuesta consta de cinco preguntas de enfoque investigativo sobre la validez de la solución propuesta al problema planteado, son de tipo contable lo que permiten graficar el resultado de las mismas son del tipo abiertas para dar oportunidad a los encuestados de hacer una valoración crítica del tema. Estas preguntas le brindan la ventaja a los especialistas de proporcionar una mayor riqueza a las respuestas ofrecidas. También se le dio la posibilidad de presentar sus opiniones sobre la guía para que tengan la libertad de expresar todo lo que se pudo obviar en la encuesta.

Los especialistas tuvieron a su disposición la documentación de la guía propuesta y se les requirió un tiempo determinado para las respuestas o hacer las preguntas pertinentes que les hubiesen surgido al presentar el documento.

### 3.4.3 Resultados de la evaluación a través del método Delphi

#### Aspecto 1 Mérito Científico de la Guía.

La gráfica muestra que el mérito científico que se le confiere a la guía es muy elevado, que según los especialistas una vez que se ponga en práctica esta guía se logra elevar la mantenibilidad en BD Oracle. Plantean que la guía es novedosa, porque no existía una guía de mantenibilidad en BD Oracle que proponga actividades a realizar desde el mismo proceso de desarrollo de software con el fin de elevar el nivel de mantenibilidad de las BD. Expresan que sirve de apoyo tanto a los desarrolladores como los administradores para elevar el nivel de mantenibilidad en la BD, importante elemento para su optimización, disponibilidad y rendimiento. Ocho de los especialistas consideran que la guía tiene **un elevado mérito científico (5)** y solo un especialista le confiere el valor **(4)**, ver Fig.3.2

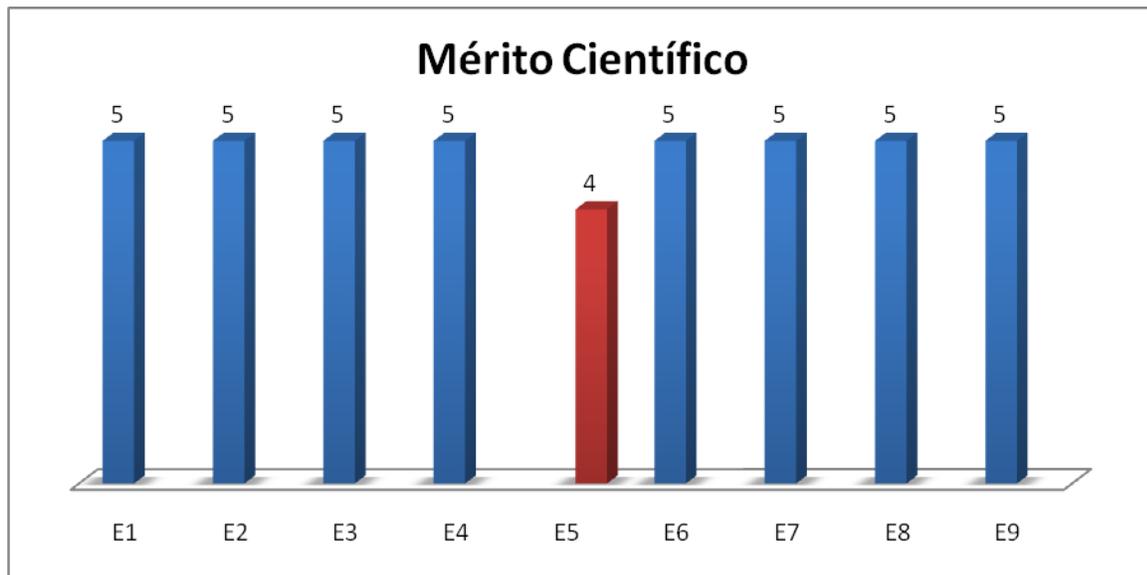


Fig. 3.2 Mérito Científico.

**Aspecto 2** Necesidad de la Guía en el desarrollo de BD que deban cumplir con determinados niveles de mantenibilidad.

Muchos proyectos realizan determinadas actividades que se exponen en la guía, otros ni las tienen en cuenta por desconocimiento. La mantenibilidad de las bases de datos en los ambientes de desarrollo (al menos dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas) es un aspecto que no se le dedica toda la atención que requiere a diferencia de otros procesos en el desarrollo de software. Además de resultar interesante poder contar con un documento que refleje de manera oficial las actividades que debe realizar cada rol para elevar la mantenibilidad de la BD. Contar con una guía que permita ayudar a los administradores en este sentido es un gran paso de avance en este aspecto. Por lo antes mencionado el resultado arroja que solo cuatro especialistas creen que es **bastante necesaria (4)** la guía y el resto opina que es **muy necesaria (5)**, Fig. 3.3

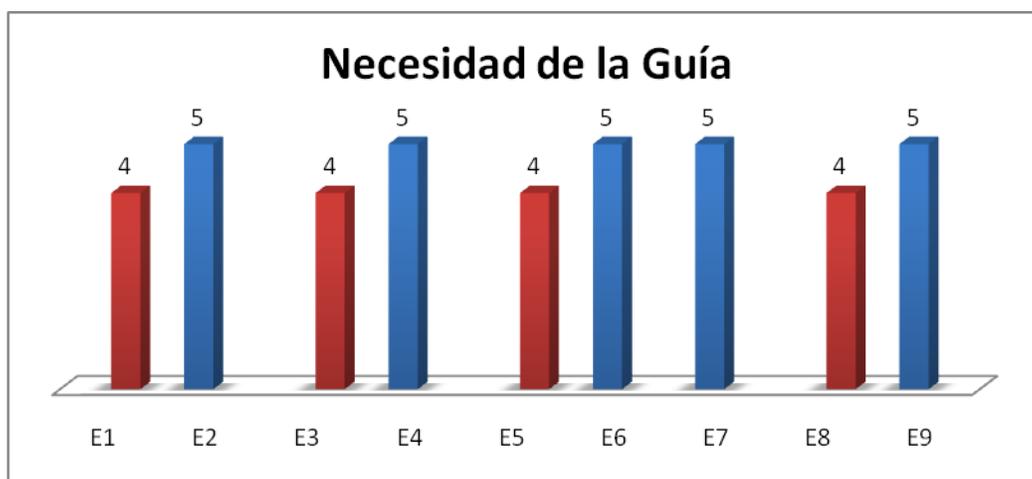
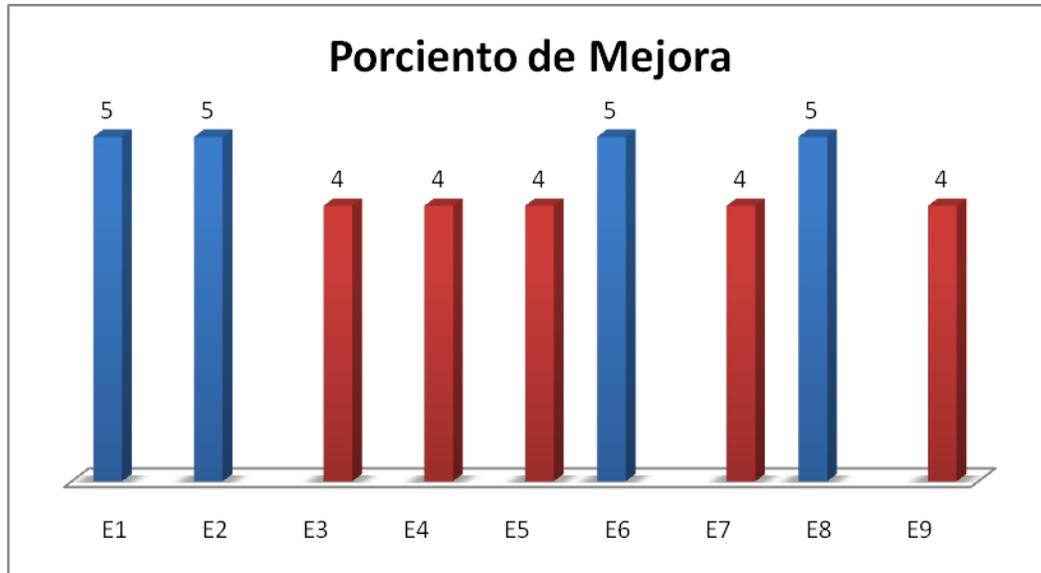


Fig. 3.3 Necesidad de la Guía.

**Aspecto 3** Porcentaje de Mejora.

En esta pregunta se confiere una evaluación otorgando valores dentro de la escala del 1 al 5 teniendo en cuenta la adaptabilidad de esta propuesta en los diferentes proyectos productivos de la universidad. En este caso 4 de los especialistas encuestados coincidieron dándole el valor máximo y los restantes un valor de 4 por lo que se deduce que el porcentaje de mejora es elevado.



**Fig. 3.4 Porciento de Mejora.**

#### **Aspecto 4** Grado de Aceptación.

En la gráfica que se presenta a continuación se muestra el grado de aceptación que según los especialistas tiene la propuesta de solución. La guía tiene muy buena calidad y propone aspectos muy importantes a tener en cuenta. Es meritorio destacar que abarca puntos muy vulnerables a la hora de instalar y configurar la BD en Oracle pues se manipulan detalles esenciales de este SGBD en cuanto a la mantenibilidad. En la misma se registran una serie de pasos que cumpliendo cabalmente se obtienen BD en Oracle robustas, potentes y mantenibles, una vez finalizado el proceso de desarrollo. Según lo antes mencionado todos los especialistas expresaron un alto grado de aceptación (**5**) ver **Fig.3.5**

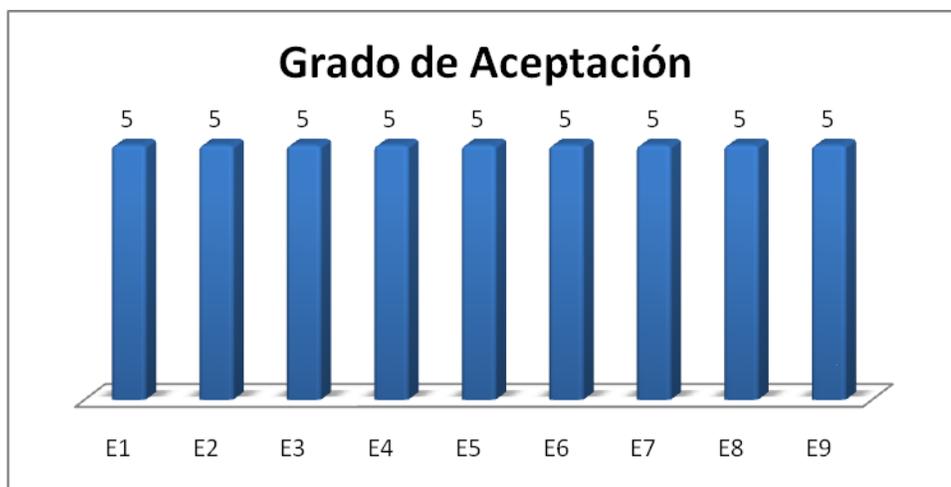


Fig. 3.5 Grado de Aceptación.

### Aspecto 5 Complejidad de la Documentación

Muchas veces se necesita de un buen asesoramiento profesional, por lo que es imprescindible extraer información de una fuente segura, es decir que la documentación utilizada provenga de libros y documentos que estén realizados por especialistas en el tema, el grupo de especialistas seleccionado en este caso opinan de manera general que la documentación es aceptable, o sea que es la indicada. La siguiente gráfica muestra en una escala del 1 al 3 la complejidad de la documentación según el criterio de los especialistas.

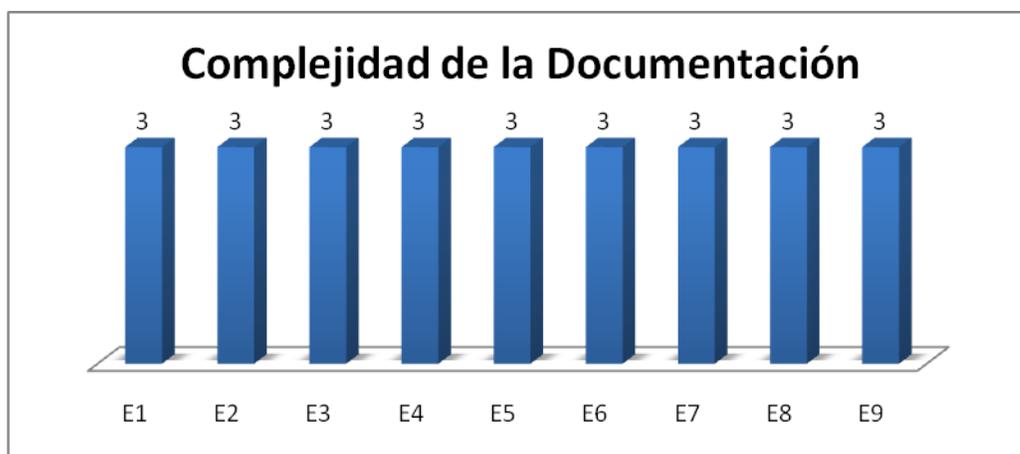
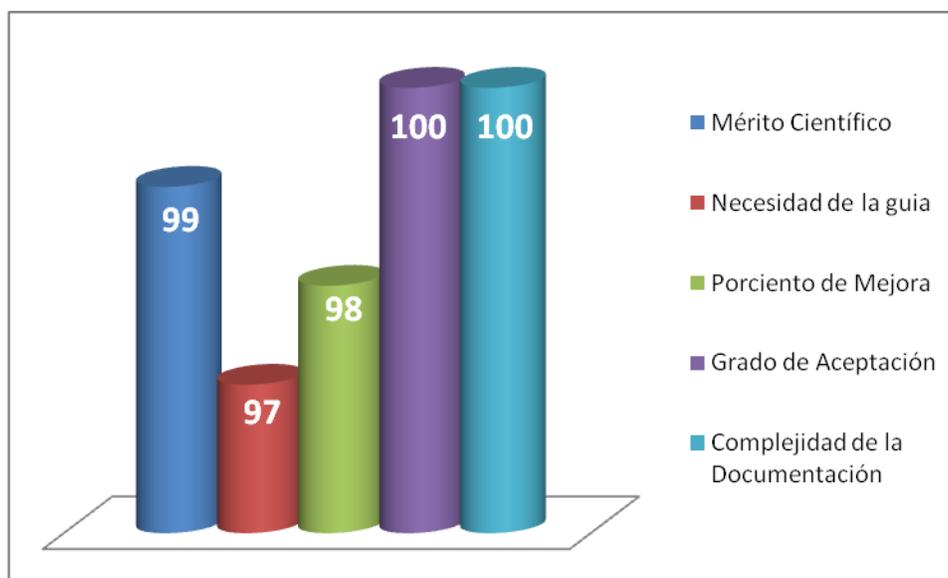


Fig. 3.6 Complejidad de la Documentación.

**Porcentaje de aceptación de la guía por pregunta analizando cada una de las respuestas.**

Al observar la siguiente gráfica se puede determinar claramente el elevado porcentaje de aceptación que presenta la guía para los especialistas; demostrando un alto porcentaje de certeza en cada pregunta de la encuesta realizada, lo que demuestra que la guía cumple con el propósito para la que fue creada. Se analiza con estos porcentajes que la propuesta de solución es **altamente aplicable, mantenible y adaptable** por lo que satisface en un gran porcentaje a los desarrolladores y administradores de estas bases de datos. Además la misma brinda **garantía** de obtener una BD robusta y potente una vez concluido el proceso de desarrollo, la misma mejora el rendimiento y optimización de la BD, la conciben **muy necesaria** en todos los proyectos que utilicen el SGBD Oracle y la metodología de desarrollo RUP. Ver **Fig. 3.7**.



**Fig. 3.7 Porcentaje de Aceptación de la Guía.**

### **Coeficiente de Kendall.**

A través de la herramienta SPSS, versión 13.0, se calcula el coeficiente de Kendall que determina el grado de concordancia en las respuestas dadas por los especialistas. Se define que mientras más cerca se encuentre de 1.00 más elevado es el grado de concordancia entre las respuestas de los especialistas sobre la guía. Como resultado se

obtuvo el coeficiente de **Kendall con un 0.877**, (Fig. 3.8); lo que determina que hubo un alto grado de concordancia por parte de los especialistas a la hora de opinar que la guía es factible y responde al problema por el que fue creada.

**Test Statistics**

N				7
Kendall's W <sup>a</sup>				.877
Chi-Square				61,400
df				10
Asymp. Sig.				,000
Monte Carlo Sig.	Sig.			,000 <sup>b</sup>
	95% Confidence Interval	Lower Bound		,000
		Upper Bound		,000

a. Kendall's Coefficient of Concordance

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

Fig. 3.8 Coeficiente de Kendall.

### 3.5 Conclusiones

Con la validación presentada se puede apreciar un resultado satisfactorio obtenido de la opinión recogida a través de la encuesta. Se realizaron los cálculos estadísticos pertinentes empleando el método Delphi. Además muestra la garantía de mantenibilidad que tiene la guía propuesta y permite conocer donde se debe mejorar la propuesta de solución.

## *Conclusiones*

En el presente trabajo de diploma, con el objetivo de elevar el nivel de mantenibilidad en las BD realizadas en Oracle desde el proceso de desarrollo de software en aras de solucionar los problemas existentes, se llevaron a cabo varias acciones por lo que se concluye que:

- El análisis de los diferentes aspectos de las bases de datos Oracle en el ámbito internacional concluye que en estos momentos no existe una guía que garantice la mantenibilidad.
- La correcta aplicación de las buenas prácticas y las pautas definidas en la presente investigación garantiza que se obtenga un elevado grado de mantenibilidad en SGBD los Oracle.
- La aprobación de la solución aportada mediante encuestas a especialistas permitió concluir que la guía propuesta cuenta con un alto nivel de aceptación, que puede aplicarse con efectividad y buenos resultados en los SGBD Oracle.

## *Recomendaciones*

Por lo antes expuesto se recomienda:

- Poner en práctica la propuesta de solución en todos los proyectos de la UCI que elijan utilizar Oracle como SGBD para sus aplicaciones informáticas.
- Profundizar en el estudio de la mantenibilidad en este SGBD pues se encuentra en constante actualización de sus productos.
- Hacer un estudio más profundo sobre las aplicaciones complementarias que contiene el SGBD Oracle.

## Referencias Bibliográficas

### Bibliografía Referenciada

- 1. AjpdSoft, Proyecto. 1998.** Copia de seguridad de una Base de datos Oracle con RMAN en una ubicación. [En línea] El Proyecto AjpdSoft, 1998. [Citado el: 11 de enero de 2010.] <http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=article&sid=236>.
- 2. Baer, Hermann. 2007.** Particionamiento en Oracle Database 11g. [En línea] junio de 2007. [Citado el: 5 de enero de 2010.] <http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/collaterals/Oracle%20partitioning-11g-whitepaper%28cast%29.pdf>.
- 3. Creación de Páginas de Asignaturas. Gestión de objetos de Esquema.** [En línea] [Citado el: 19 de diciembre de 2009.] <http://creaweb.ei.uvigo.es/creaweb/Asignaturas/ADBD/practicas/Capitulo5.pdf>.
- 4. CTO, Grupo. 2002.** CONSULTORÍA DE BASES DE DATOS ORACLE. [En línea] enero de 2002. [Citado el: 9 de enero de 2010.] <http://www.tecsidel.es/tecsidel/fileadmin/downloads/SERVICIOSCTOV6.pdf>.
- 5. 2010.** Deisc. *ORACLE SOPORTE*. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de enero de 2010.] <http://www.desic-sl.com/web/soluciones/tecnologia-oracle/oracle-soporte.html>.
- 6. Mendoza, Roberto. 2006.** Introducción a Oracle. [En línea] 1 de febrero de 2006. [Citado el: 20 de diciembre de 2009.] <http://www.mailxmail.com/autor-roberto-wwwforinformet>.
- 7. 2010.** Método Delphi. *12manage*. [En línea] 2010. [Citado el: 22 de enero de 2010.] [http://www.12manage.com/methods\\_helmer\\_delphi\\_method\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_helmer_delphi_method_es.html).
- 8. Oracle. Documentar, Monitorear y Administrar.** [En línea] Corporación Oracle. [Citado el: 18 de enero de 2010.] <http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/pub/articles/08-sep/o58sql.html>.
- 9. Oracle. Gestión del rendimiento empresarial e inteligencia de negocio de Oracle.** [En línea] Compañía Oracle. [Citado el: 14 de enero de 2010.] [http://www.oracle.com/global/es/products/solutions/business\\_intelligence/index.html](http://www.oracle.com/global/es/products/solutions/business_intelligence/index.html).
- 10. Oracle. 2005.** Gestión de Datos y Simultaniedad. [En línea] 2005. [Citado el: 13 de enero de 2010.] [http://www.djsacred.cl/?page\\_id=18&get=/TBD/Oracle/Modulo%20/courseppt/D17090CS30\\_ppt/Less08\\_Data\\_TB3.ppt&w=5cbd0262](http://www.djsacred.cl/?page_id=18&get=/TBD/Oracle/Modulo%20/courseppt/D17090CS30_ppt/Less08_Data_TB3.ppt&w=5cbd0262).
- 11. Oracle. Automatic Workload Repository.** [En línea] Compañía Oracle. [Citado el: 16 de enero de 2010.] [http://www.oracle.com/technology/pub/articles/10gdba/week6\\_10gdba.html](http://www.oracle.com/technology/pub/articles/10gdba/week6_10gdba.html).

**12. 2007.** ORACLE ENTERPRISE MANAGER . [En línea] 2007. [Citado el: 6 de enero de 2010.] [http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/collaterals/ds\\_config\\_pack\\_cast.pdf](http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/collaterals/ds_config_pack_cast.pdf).

13 Oracle-Base. *Automatic Database Diagnostic Monitor (ADDM)* . [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2010.] <http://www.oracle-base.com/articles/10g/AutomaticDatabaseDiagnosticMonitor10g.php>.

**14 Vegas, Jesús. 1998.** ORACLE: Arquitectura . [En línea] abril de 1998. [Citado el: 9 de enero de 2010.] <http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/bd/orarq/orarq.html>.

15 UCI. Entorno Virtual de Aprendizaje. [En línea] 2009. [Citado el: 22 de noviembre de 2009.] [http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=21621&subdir=/Ayuda\\_del\\_Rational\\_/Espanol](http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=21621&subdir=/Ayuda_del_Rational_/Espanol).

16. **12Manager.** 12Manager. *Método Delphi(Gordon, Helmer, Dalkey)*. [En línea] [Citado el: 22 de marzo de 2010.] [http://www.12manage.com/methods\\_helmer\\_delphi\\_method\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_helmer_delphi_method_es.html).

## *Bibliografía*

### **Bibliografía Consultada**

1. **SESESMA, Majo.** Todo Expertos. [En línea] 17 de marzo de 2003. [Citado el: 4 de diciembre de 2009.] <http://www.todoexpertos.com/categorias/tecnologia-e-internet/bases-de-datos/oracle/respuestas/403836/listar-las-tablas-de-una-base-de-datos-de-oracle>.
2. **Evidiala.** Tutoriales en la Red. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de enero de 2010.] [http://www.tutorialesenlared.com/index.php?&t=sub\\_pages&link\\_order\\_c=link\\_date&link\\_sort\\_c=desc&cat=22&start=10&sid=517434025&](http://www.tutorialesenlared.com/index.php?&t=sub_pages&link_order_c=link_date&link_sort_c=desc&cat=22&start=10&sid=517434025&).
3. **Oracle Corporation.** Oracle. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/database.html>.
4. **Soporte Microsoft.** Soporte Microsoft. [En línea] 5 de septiembre de 2007. [Citado el: 4 de febrero de 2010.] <http://support.microsoft.com/kb/841180/es>.
5. **Kanter, Stephen Kost and Jack.** Integrigy. [En línea] abril de 2007. [Citado el: 15 de febrero de 2010.] [http://www.integrigy.com/securityresources/whitepapers/Integrigy\\_Oracle\\_Listener\\_TNS\\_Security.pdf](http://www.integrigy.com/securityresources/whitepapers/Integrigy_Oracle_Listener_TNS_Security.pdf).
6. **SoftwareONE.** SoftwareONE Provides Solutions Worldwide. [En línea] julio de 2006. [Citado el: 13 de febrero de 2010.] [http://www.softwareone.com/files/Oracle\\_Audit\\_Vault.pdf](http://www.softwareone.com/files/Oracle_Audit_Vault.pdf).
7. **CGISecurity.** Web Application Security Services. [En línea] febrero de 2001. [Citado el: 26 de febrero de 2010.] <http://www.cgisecurity.com/database/oracle/pdf/f5crypt.pdf>.
8. **Pontecorvo, Bruno.** Departamento de Informática: universidad de Pisa, Italia. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de marzo de 2010.] [http://www.di.unipi.it/~ghelli/didattica/bdldoc/B19306\\_01/network.102/b14266/checklis.htm](http://www.di.unipi.it/~ghelli/didattica/bdldoc/B19306_01/network.102/b14266/checklis.htm).
9. **ZARAGOZA, Mtra. María de Lourdes Santiago.** Programa Educativo de Tecnologías de la Información y Comunicación. [En línea] julio de 2007. [Citado el: 12 de marzo de 2010.] <http://www.utvm.edu.mx/OrganolInformativo/orgJul07/INDICE.htm>.

10. **INFOFIA**. Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú. [En línea] noviembre de 2002. [Citado el: 15 de marzo de 2010.] <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>.
11. **NECHES, Luix Rodríguez**. La Red para los profesionales IT. [En línea] 2009. [Citado el: 2 de noviembre de 2009.] <http://es.debugmodeon.com/articulo/scrum-una-metodologia-agil-ii>.
12. **MORALES, Andrea**. Ideas.3p. [En línea] 14 de febrero de 2007. [Citado el: 5 de noviembre de 2009.] <http://blog.tercerplaneta.com/2007/02/ms-all-de-las-capacidades-tcnicas-que.html>.
13. **Ecomba**. Agile Spain. [En línea] 13 de enero de 2003. [Citado el: 13 de noviembre de 2009.] [http://www.agile-spain.com/feature\\_driven\\_development](http://www.agile-spain.com/feature_driven_development).
14. **TEJADA, Luis**. Babo´S Blog. [En línea] 16 de junio de 2007. [Citado el: 14 de noviembre de 2009.] <http://babotejada.wordpress.com/2007/06/16/proceso-unificado-de-rational/>.
15. **GONZÁLEZ, Jorge Fernández**. Sistemas Decisionales, algo mas que Business Intelligence. [En línea] 1 de febrero de 2007. [Citado el: 15 de noviembre de 2009.] <http://sistemasdecisionales.blogspot.com/2007/02/dynamic-systems-development-method.html>.
16. **Aidanamax**. Adaptive Software Development. [En línea] 28 de mayo de 2008. [Citado el: 16 de noviembre de 2009.] <http://aidanamx.blogspot.com/>.
17. **ACUÑA, César javier**. Open Source Software y Metodologías ágiles ¿Qué tanto se parecen? [En línea] 2002-2003. [Citado el: 20 de noviembre de 2009.] [http://curso-sobre.berlios.de/curso/trab/cjacuna/Open\\_Source\\_y\\_Met\\_Agiles.pdf](http://curso-sobre.berlios.de/curso/trab/cjacuna/Open_Source_y_Met_Agiles.pdf).
18. Oracle. *Oracle Base de Datos* . [En línea] Compañía Oracle. [Citado el: 13 de enero de 2010.] [http://www.oracle.com/global/es/pymes/oracle\\_products/database.html](http://www.oracle.com/global/es/pymes/oracle_products/database.html).
19. Oracle. *Oracle Premier Support—Espere la nueva generación de soporte*. [En línea] Compañía Oracle. [Citado el: 14 de enero de 2010.] [http://www.oracle.com/lang/es/support/index\\_0.html](http://www.oracle.com/lang/es/support/index_0.html).

- 20.** Oracle Expert Healthcheck. [En línea] [Citado el: 17 de enero de 2010.]  
[http://www.oracle.com/global/es/expert\\_services/oracle%20expert%20healthcheck/216ab400c768fc93e04014905fb147fc](http://www.oracle.com/global/es/expert_services/oracle%20expert%20healthcheck/216ab400c768fc93e04014905fb147fc).
- 21. 2002-2010.** SQL Developer.Net. [En línea] 2002-2010. [Citado el: 12 de enero de 2010.]  
<http://www.sqldeveloper.net/herramientas-base-datos/oracle/vision-general.html>.
- 22. Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.** El Metodo Delphi. [En línea] [Citado el: 23 de marzo de 2010.] <http://www.gtic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm>.

## *Glosario de Términos*

### **Glosario de Términos**

#### **Estabilidad**

La noción de estabilidad es aquella que hace referencia a la permanencia de la característica de un elemento o de una situación a través del tiempo, de su condición de estable o constante. La estabilidad puede ser aplicada como característica a determinados fenómenos físicos así también como fenómenos sociales, históricos, políticos, económicos, culturales o individuales siempre que se mantenga la idea de constancia y permanencia de los elementos que componen a tal fenómeno.

#### **Escalabilidad**

La escalabilidad, de forma resumida, cuantifica en qué medida una aplicación, producto, servicio... aumenta su capacidad y logra cubrir una demanda mayor sin perder calidad. Entran en juego términos como recursos, rendimiento, accesibilidad, utilidad, usabilidad, adaptación... y otros muchos más que, dada la situación que vivimos, son difíciles de medir o cuantificar.

#### **GNU Linux**

GNU/Linux es uno de los términos empleados para referirse a la combinación del núcleo o kernel libre similar a Unix denominado Linux, que es usado con herramientas de sistema GNU. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; todo su código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la GPL (Licencia Pública General de GNU) y otra serie de licencias libres.

#### **Hoja de Cálculo**

Una hoja de cálculo es un programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas (la cual es la unión de filas y columnas). Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas.

## **Hardware**

Hardware corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado; contrariamente al soporte lógico e intangible que es llamado software.

## **Multiplataforma**

Multiplataforma es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas. Por ejemplo, una aplicación multiplataforma podría ejecutarse en Windows en un procesador x86, en GNU/Linux en un procesador x86, y en Mac OS X en uno x86 (solo para equipos Apple) o en un PowerPC.

## **Microsoft Windows**

Microsoft Windows es una serie de sistemas operativos desarrollados por Microsoft desde 1981, año en que el proyecto se denominaba "Interface Manager".

## **PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola empresa sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

## **SQL**

SQL es un lenguaje formal declarativo, estandarizado ISO, para manipular información en una base de datos. SQL es un acrónimo (Structured Query Language) ya que la ISO lo define con nombre oficial Database Language SQL. No es un lenguaje estructurado (puede ser usado en bloques o procedimientos), No es solamente para consultas ("queries") y desde el punto de vista computacional no es un lenguaje ya que no es Turing completo. (Fuente negación Acrónimo: "Visual Quickstart Guide SQL, 3th edition - Chris Fehily, Peachpit Press").

## **Transacción**

La abstracción de una ejecución atómica y confiable de una aplicación se conoce como una transacción. Una transacción es la ejecución de ciertas instrucciones que accedan a una base de datos compartida. El objetivo del control de concurrencia y recuperación es asegurar que dichas transacciones se ejecuten atómicamente. Cada transacción accede a información compartida sin interferir con otras transacciones, y si una transacción termina normalmente, todos sus efectos son permanentes, en caso contrario no tiene efecto alguno.

### **Anexo # 1 Encuesta para la evaluación de los resultados teóricos**

El siguiente cuestionario que debe responder es para la validación del trabajo de diploma, dicho trabajo viene dado a raíz de la situación problémica que en la Universidad de las Ciencias Informáticas existe una red de centros de desarrollo de aplicaciones informáticas; entre ellos se encuentra el centro DATEC. En este centro no se tiene una investigación concretada para garantizar altos niveles de mantenibilidad en el SGBD Oracle para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

A partir del análisis previo de los aspectos fundamentales que influyen en la mantenibilidad del sistema gestor SGBD Oracle, se ha construido una guía de pasos necesarios para realizar la importante actividad de elevar la mantenibilidad en los mismos. Esta guía está compuesta por un conjunto de buenas prácticas que son aplicadas en cada fase del proceso de desarrollo, se define los pasos necesarios para realizar una planificación real de todas las tareas a desarrollar en la BD, destacando además el rol que realiza dicha tarea, con el objetivo de garantizar un alto nivel de mantenibilidad desde el inicio del proyecto. Todo esto posibilita que el sistema ya en su despliegue e instalación se encuentre lo más robusto y fiable posible.

De este modo se agrupa el conocimiento para ponerlo a disposición de los desarrolladores y que estos lo lleven a la práctica, con características adicionales que los ayuden a realizar eficientemente su trabajo.

### **Cuestionario**

1. ¿Qué mérito científico (en un rango de evaluación de 1-5) usted le confiere a la investigación, teniendo en cuenta la calidad, novedad y aporte científico de la misma?  
¿Por qué?
2. ¿Considera necesario la definición de una guía para obtener una elevada mantenibilidad en bases de datos Oracle utilizadas en los proyectos de DATEC de la Universidad?

Muy necesario  Bastante necesario  Necesario

3. ¿En qué porcentaje usted considera que la Guía para elevar la mantenibilidad en bases de datos Oracle, pueda incidir en la mejora gradual de los proyectos en la universidad que la utilicen?

100%  75%  50%  25%  0%

4. ¿Qué grado de aceptación le confiere a la Guía propuesta?

Muy aceptable  Aceptable  Poco aceptable

5. ¿Cómo considera usted la complejidad en la documentación de los productos de trabajo para realizar la Guía?

Aceptable  Muy compleja  Redundante

**Anexo # 2 Nivel de Conocimiento de los Encuestados.**

No de Expertos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1											x
2											x
3										x	x
4										x	
5											x
6									x		
7											x
8										x	
9										x	

### Anexo # 3 Interfaz del Proceso de Instalación de Oracle.

Oracle Database 11g Installation - Select a Product to Install

## Select Installation Method

**ORACLE 11<sup>g</sup> DATABASE**

**Basic Installation**  
Perform full Oracle Database 11g installation with standard configuration options requiring minimal input. This option uses file system for storage, and a single password for all database accounts.

Oracle Base Location:  Browse...

Oracle Home Location:  Browse...

Installation Type:

UNIX DBA Group:

Create Starter Database (additional 1482MB)

Global Database Name:

Database Password:  Confirm Password:

This password is used for the SYS, SYSTEM, SYSMAN, and DBSNMP accounts.

**Advanced Installation**  
Allows advanced selections such as different passwords for the SYS, SYSTEM, SYSMAN, and DBSNMP accounts, database character set, product languages, automated backups, custom installation, and alternative storage options such as Automatic Storage Management.

Help Back Next Install Cancel

## Anexo # 4 Interfaz de Oracle Enterprise Manager

The screenshot displays the Oracle Enterprise Manager interface. At the top, the Oracle logo and 'Enterprise Manager' text are visible, along with 'Preferences' and 'Help' links. A 'Targets' tab is active. Below it, the 'Application Servers' section is shown, with a 'Farm' label and a 'Standalone Instances' link. The main content area is titled 'Farm: hostname.uk.company.com.1521.iasdb'. Under the 'Clusters' section, a message states 'All clusters belonging to farm hostname.uk.company.com.1521.iasdb are listed below.' There are buttons for 'Create Cluster', 'Start', 'Stop', 'Restart', and 'Delete'. A table below shows one cluster named 'cluster1' with a status of 'Down' (indicated by a red circle with a white exclamation mark) and 0 instances. The 'Standalone Instances' section follows, with a message 'All instances that belong to farm hostname.uk.company.com but are not part of any cluster are listed below.' and a 'Join Cluster' button. A table below lists three instances with their status, host names, and Oracle Home paths.

ORACLE  
Enterprise Manager

Preferences Help

Targets

Application Servers

Farm

Standalone Instances

Farm: hostname.uk.company.com.1521.iasdb

Clusters

All clusters belonging to farm hostname.uk.company.com.1521.iasdb are listed below.

Create Cluster

Start Stop Restart Delete

Previous 1-1 of 1 Next

Select Name	Status	Instances
<input checked="" type="radio"/> cluster1	Down	0

Standalone Instances

All instances that belong to farm hostname.uk.company.com but are not part of any cluster are listed below.

Join Cluster

Previous 1-3 of 3 Next

Select Name	Status	Host	Oracle Home
<input checked="" type="radio"/> dbias.host1.uk.companyname.com	Up	host1.uk.companyname.com	/home/ias200/installed/902/infrastructure
<input type="radio"/> iasdb.host1.uk.companyname.com	Up	host1.uk.companyname.com	/home/ias200/902/Discoverer
<input type="radio"/> iasdb.host2.uk.companyname.com	Up	host2.uk.companyname.com	/home/ias200/902/Discoverer