

PRÁCTICA 3:
CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS CON ORACLE 12c

La práctica se entrega de forma individual.

1.1. OBJETIVO:

Conocer y poner en práctica las actividades requeridas para crear una base de datos en Oracle.
Comprender y poner en práctica los conceptos básicos de la arquitectura Multitenant de Oracle 12c la cual será empleada en prácticas posteriores para “simular” una BDD.

1.2. CONCEPTOS PREVIOS.

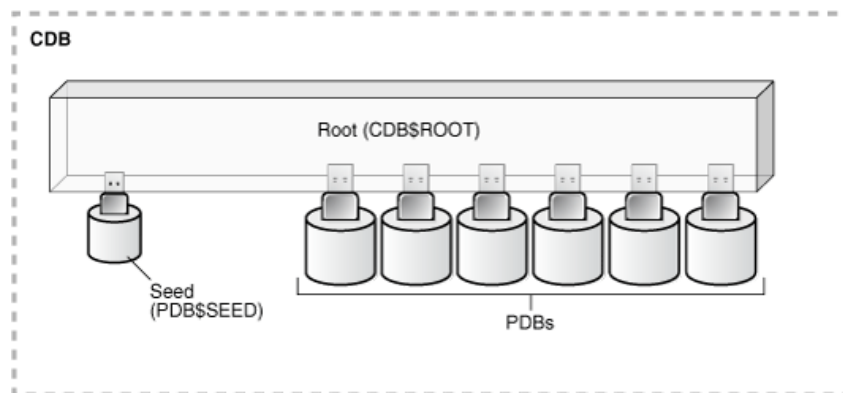
1.2.1. Arquitectura Multitenant de Oracle 12c

Esta arquitectura permite que una base de datos Oracle actúe como un “Contenedor de bases de datos inquilinas o huéspedes”. A este contenedor se le conoce como “Multitenant Container DataBase” (CDB).

Una CDB puede incluir 0 o más bases de datos llamadas “Pluggable Databases” (PDBs). Cada una de ellas incluyendo la CDB puede ser accedida a través de un mismo listener.

1.2.1.1. Componentes de una CDB

- Root container: Identificado por `CDB$ROOT`, contiene metadatos globales, metadatos requeridos para administrar a los usuarios y herramientas comunes, PDBs, etc. Cada CDB contiene un único Root container.
- Seed container: Identificado por `PDB$SEED`, es un template empleado para crear PDBs. Este contenedor es solo de lectura, no es posible crear o modificar objetos.
- PDBs: Bases de datos que contienen la información, programas, etc., para un usuario final. Por ejemplo, una PDB para el departamento de RH, una PDB para Finanzas, etc. Una PDB es completamente compatible con una BD antes de Oracle 12c. Cada PDB tiene un identificador único global (GUID) empleado principalmente para generar los nombres de los directorios donde se almacenan los archivos de cada PDB.



Cada uno de estos 3 componentes se les conoce como contenedores, cada uno con su propio identificador.

¿Por qué se les conoce como “Pluggable” databases?

- Cada PDB puede moverse de un CDB a otro (Plug and Unplug). Un PDB puede asociarse (plug) a un CDB, o puede desasociarse (Unplug) de un CDB.
- Estas 2 operaciones pueden realizarse de forma totalmente transparente, es decir, no se requiere modificar los esquemas y objetos que contiene cada PDB.

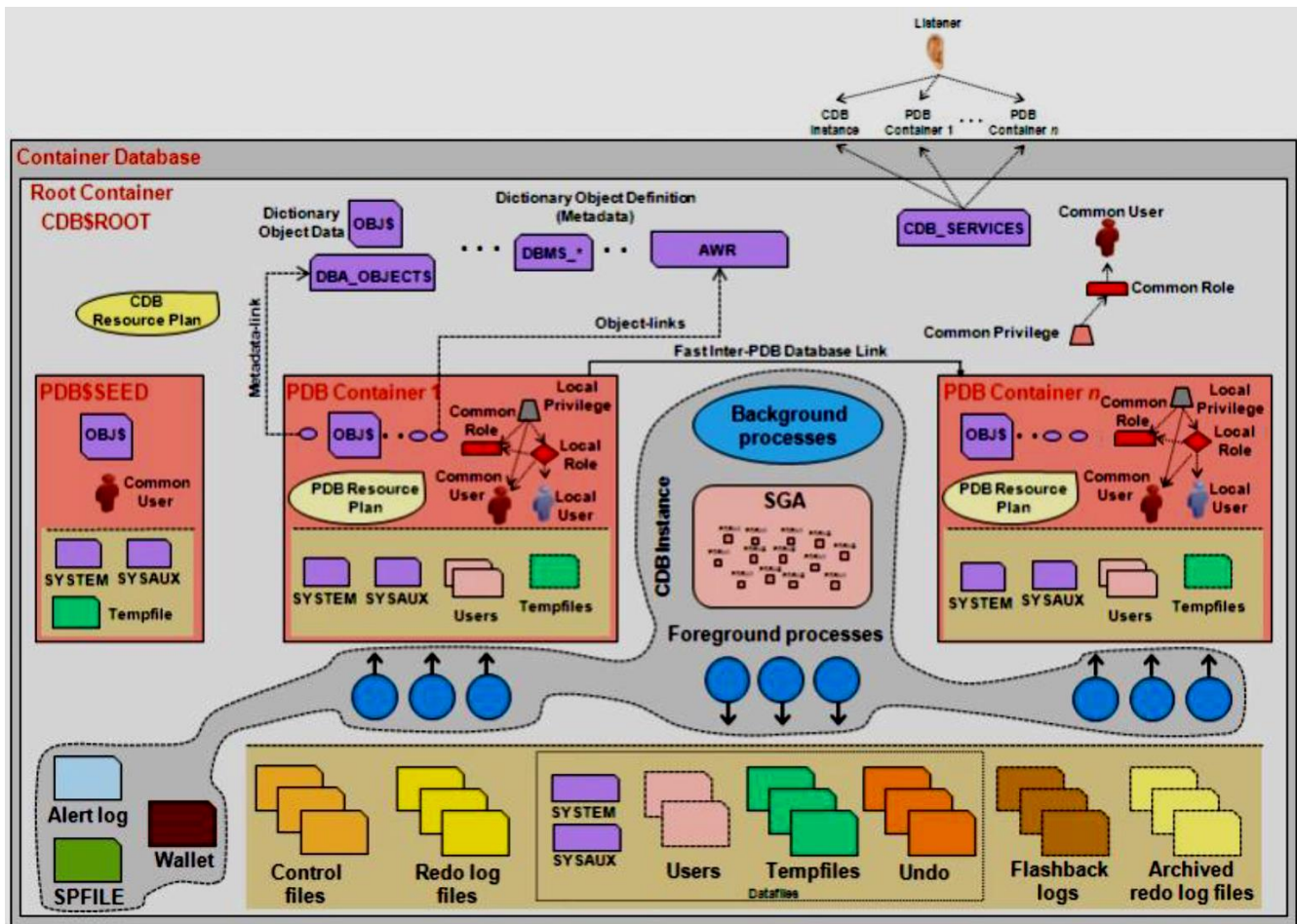
1.2.2. Beneficios de la arquitectura Multitenant.

- Permite y facilita la administración centralizada de múltiples PDBs en una sola instalación.
 - Por ejemplo, actividades de administración pueden ser realizadas en una CDB y propagarlas hacia las PDBs: Instalación de parches, actualizaciones, etc.
- Reducción de costos.

- Todas las PDBs creadas y asociadas a un mismo CDB comparten recursos: memoria, capacidad de procesamiento principalmente. Una sola instancia de BD puede ser compartida por múltiples PDBs. Ejemplo: Pueden existir 100 PDBs en un solo servidor compartiendo una sola instancia y un conjunto de archivos, lo que implica un ahorro significativo de recursos, tareas de administración y personal requerido para administrar cada base de datos de forma independiente.
- Compartir recursos. A través de Oracle Resource Manager es posible administrar los recursos disponibles en un CDB para optimizar su uso y compartirlos entre todas las PDBs existentes reduciendo considerablemente la contención (competencia de uso) de recursos.
- La capacidad "Plug and UnPlug" permite diversificar el procesamiento de datos bajo diversos ambientes. Por ejemplo: Una PDB puede moverse de un CDB instalado en un server a otro server para aligerar su carga de trabajo.

En esta práctica se realizará la creación de una CDB con 2 PDBs. Para iniciar con la creación de la base de datos, se empleará el asistente gráfico de Oracle. De forma similar a la práctica anterior antes de cambiar de sesión al usuario oracle, o en otra terminal ejecutar: `xhost +` y la configuración de la variable `DISPLAY`

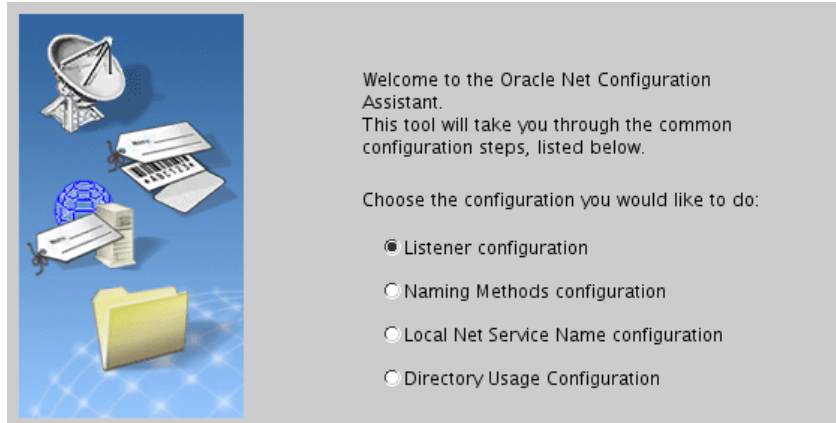
En la siguiente imagen se muestra la estructura general de esta arquitectura.



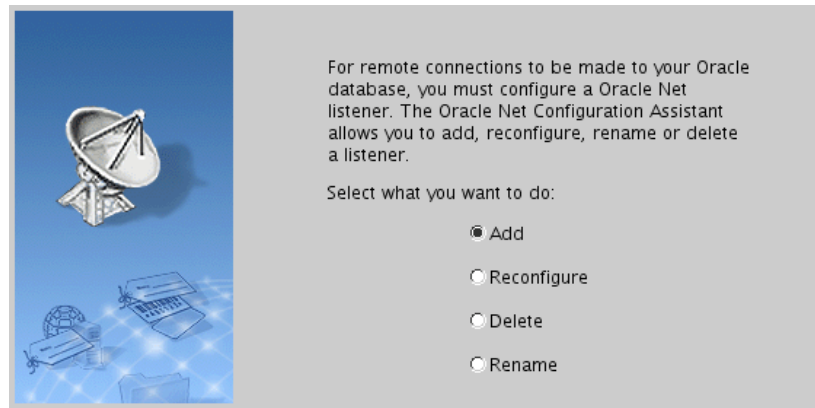
1.3. CREACIÓN DE UN LISTENER

El siguiente paso en cuanto a instalación es la creación de un listener. El listener permite a clientes conectarse a la instancia de Oracle a través de peticiones TCP. Para crear un listener ejecutar los siguientes comandos, nuevamente empleando el usuario oracle.

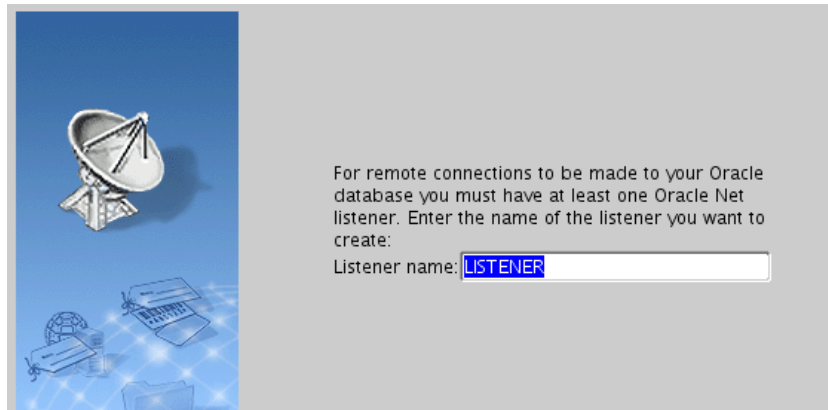
- Ejecutar el comando `netca` Aparecerá la siguiente pantalla. Seguir las instrucciones.



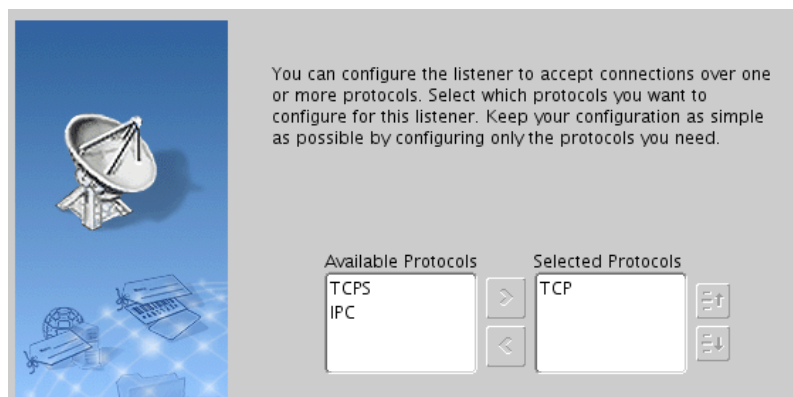
B. Agregar listener.



C. Nombre del listener.
Se recomienda dejar el default:

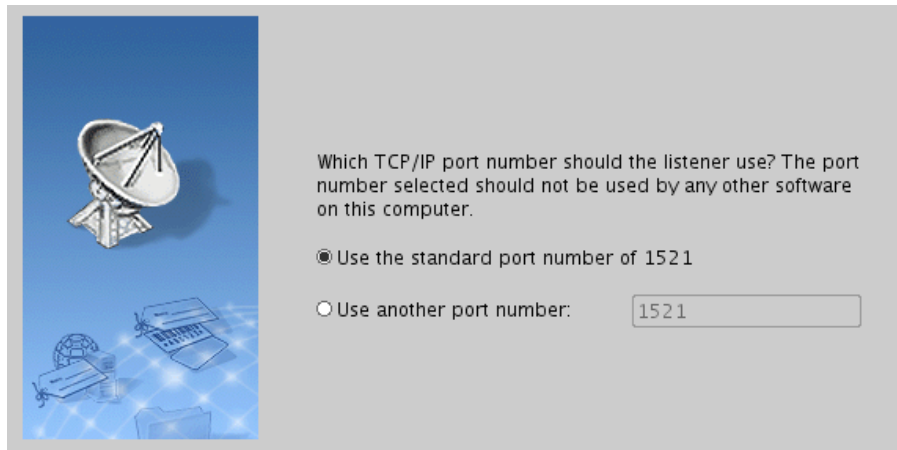


D. Lista de protocolos.
Dejar los valores por default.



E. Número de puerto.

Por default oracle escucha peticiones en el puerto 1521. A menos que se esté haciendo uso de ese puerto, modificar su valor, en otro caso, dejar los valores por default.



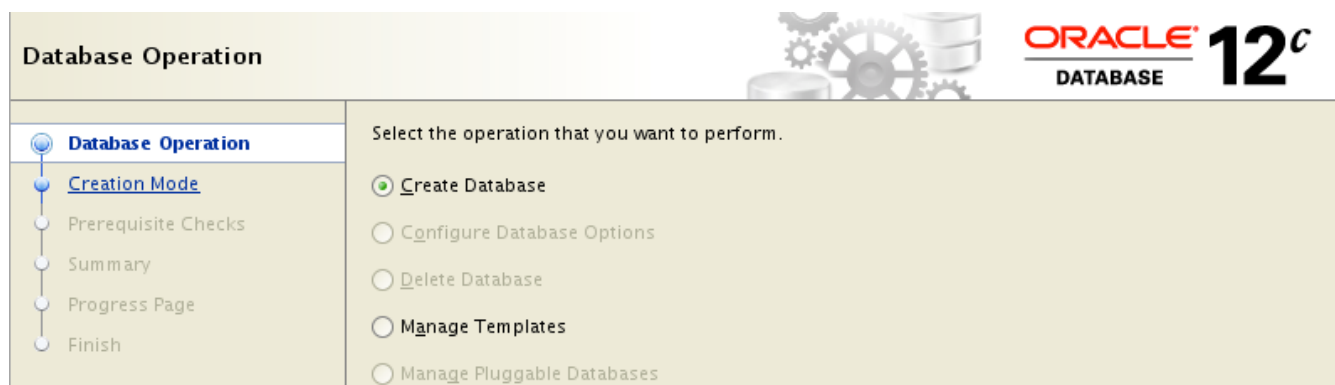
Seleccione terminar para crear el listener.

1.4. CREACIÓN DE UNA BD CON DBCA.

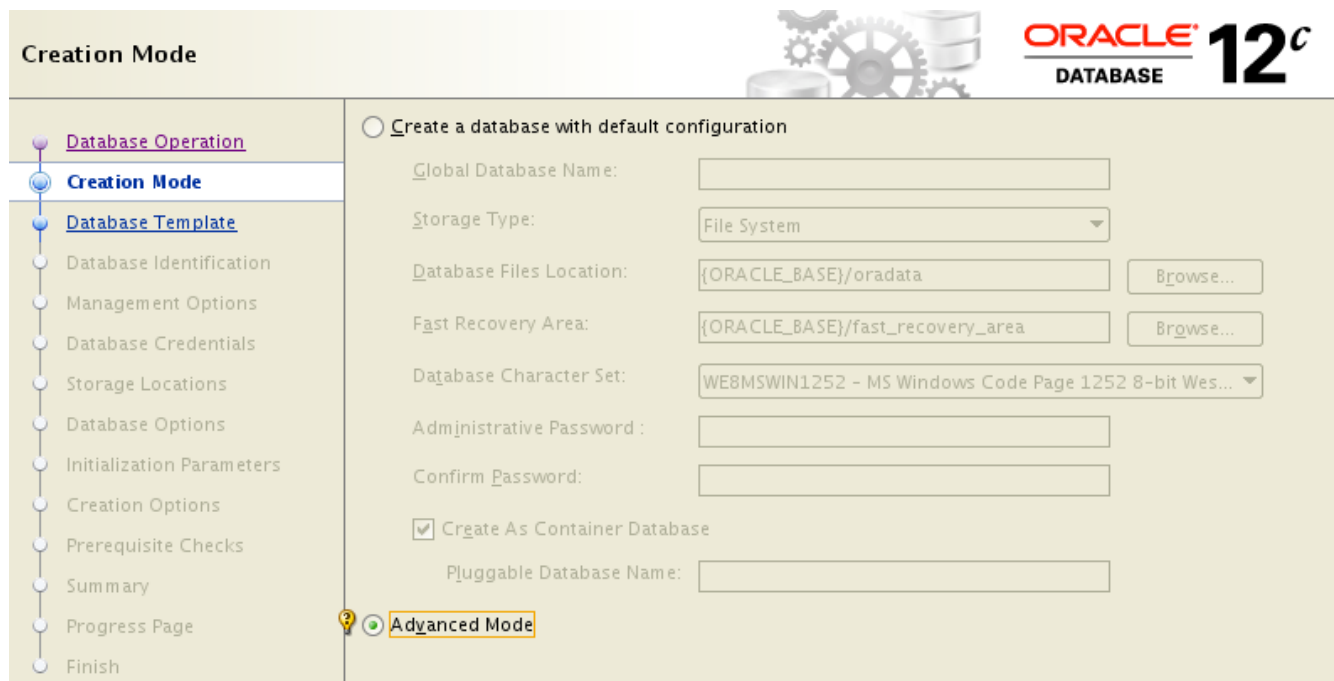
El último punto para tener listo el ambiente, es la creación de la base de datos. Para ello, se deberá iniciar el asistente gráfico. Ejecutar el comando `dbca` (empleando el usuario `oracle` como se muestra en la figura).



A. Seleccione la opción crear base de datos.



B. Selección del modo avanzado



Creation Mode

Database Operation

Creation Mode

Database Template

Database Identification

Management Options

Database Credentials

Storage Locations

Database Options

Initialization Parameters

Creation Options

Prerequisite Checks

Summary

Progress Page

Finish

☐ Create a database with default configuration

Global Database Name:

Storage Type:

Database Files Location:

Fast Recovery Area:

Database Character Set:

Administrative Password:

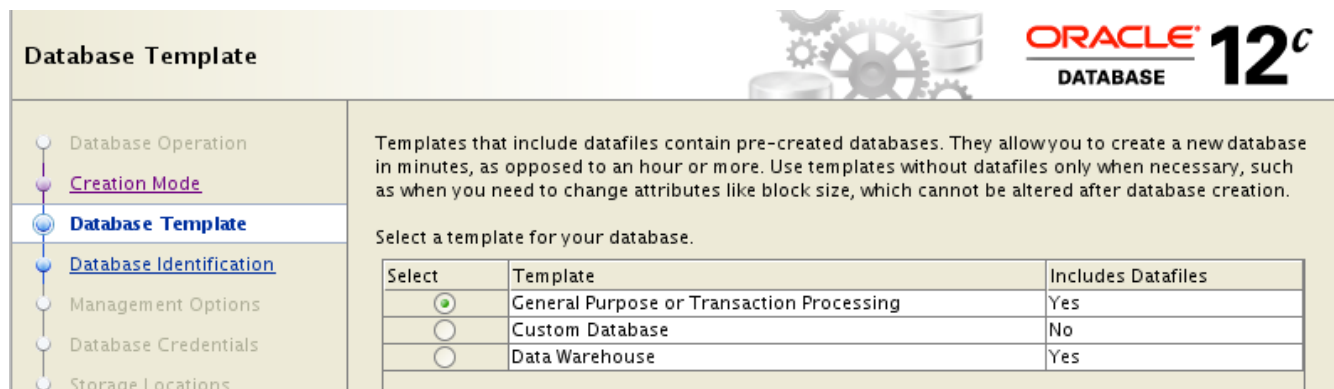
Confirm Password:

☒ Create As Container Database

Pluggable Database Name:

☒ **Advanced Mode**

C. Selección de la plantilla (tipo de base de datos).



Database Template

Database Operation

Creation Mode

Database Template

Database Identification

Management Options

Database Credentials

Storage Locations

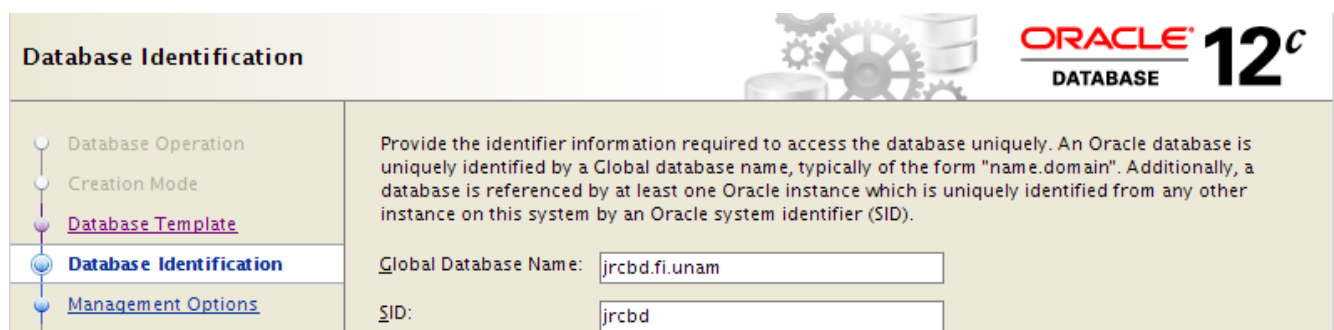
Templates that include datafiles contain pre-created databases. They allow you to create a new database in minutes, as opposed to an hour or more. Use templates without datafiles only when necessary, such as when you need to change attributes like block size, which cannot be altered after database creation.

Select a template for your database.

Select	Template	Includes Datafiles
<input checked="" type="radio"/>	General Purpose or Transaction Processing	Yes
<input type="radio"/>	Custom Database	No
<input type="radio"/>	Data Warehouse	Yes

D. Identificador de la base de datos.

- Observar que en el campo SID debe corresponder con el valor de la variable ORACLE_SID configurada en la práctica anterior.
- El nombre global de la base de datos debe tener la estructura <SID>.fi.unam



Database Identification

Database Operation

Creation Mode

Database Template

Database Identification

Management Options

Provide the identifier information required to access the database uniquely. An Oracle database is uniquely identified by a Global database name, typically of the form "name.domain". Additionally, a database is referenced by at least one Oracle instance which is uniquely identified from any other instance on this system by an Oracle system identifier (SID).

Global Database Name:

SID:

- En esta misma pantalla, seleccionar la configuración para crear un CDB con 2 PBDs. Emplear el prefijo <SID>_s. En este caso se emplea el valor jrcbd_s

Management Options

Specify the management options for the database.

☒ **Create As Container Database**
Creates a database container for consolidating multiple databases into a single database and enables database virtualization. A container database (CDB) can have zero or more pluggable databases (PDB).

☐ Create an Empty Container Database

☒ Create a Container Database with one or more PDBs

Number of PDBs:

PDB Name Prefix:

E. Opciones de gestión.

Habilitar “Configurar Enterprise Manager (EM)”. Es una herramienta gráfica que se emplea para realizar la administración de la base de datos.

Database Identification

Specify the management options for the database.

☒ **Configure Enterprise Manager (EM) Database Express**

EM Database Express Port:

☐ Register with Enterprise Manager (EM) Cloud Control

OMS Host:

OMS Port:

EM Admin Username:

EM Admin Password:

F. Asignación de contraseñas.

Para propósitos del curso no es necesario asignar passwords para cada uno de los usuarios que se crean al crear la instancia. Proporcione un solo password, por ejemplo “system”. Observar que aparece el usuario PDBADMIN empleado para realizar la administración de las PDBs.

Database Credentials

For security reasons, you must specify passwords for the following user accounts in the new database.

☐ Use Different Administrative Passwords

User Name	Password	Confirm Password
SYS	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SYSTEM	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PDBADMIN	<input type="text"/>	<input type="text"/>

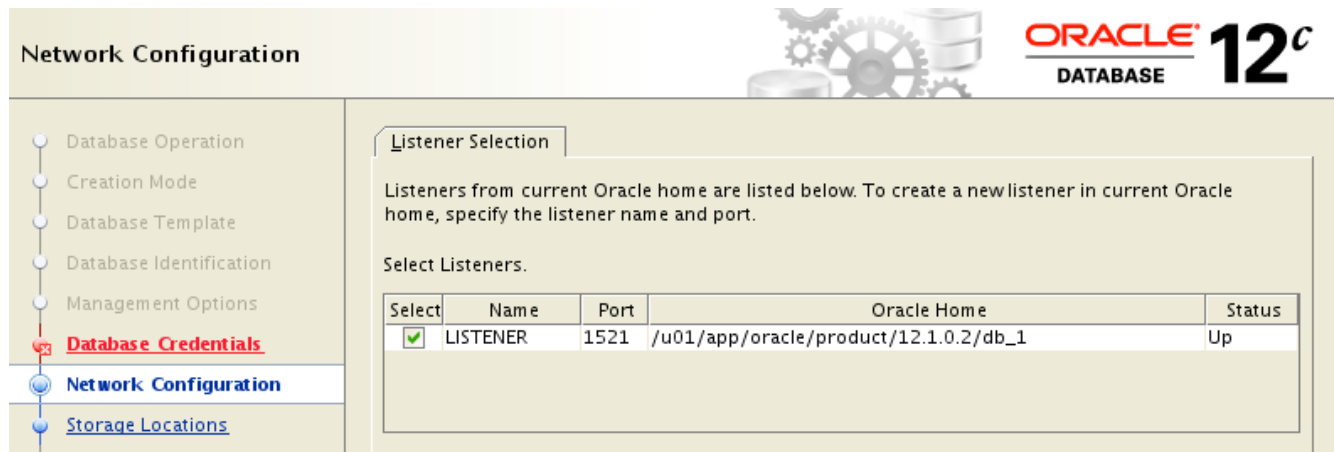
☒ Use the Same Administrative Password for All Accounts

Password:

Confirm Password:

G. Configuración de red.

En esta pantalla se muestra la identificación del listener creado en pasos anteriores. Dejar los valores por default.



Network Configuration

Database Operation
Creation Mode
Database Template
Database Identification
Management Options
Database Credentials
Network Configuration
Storage Locations

Listener Selection

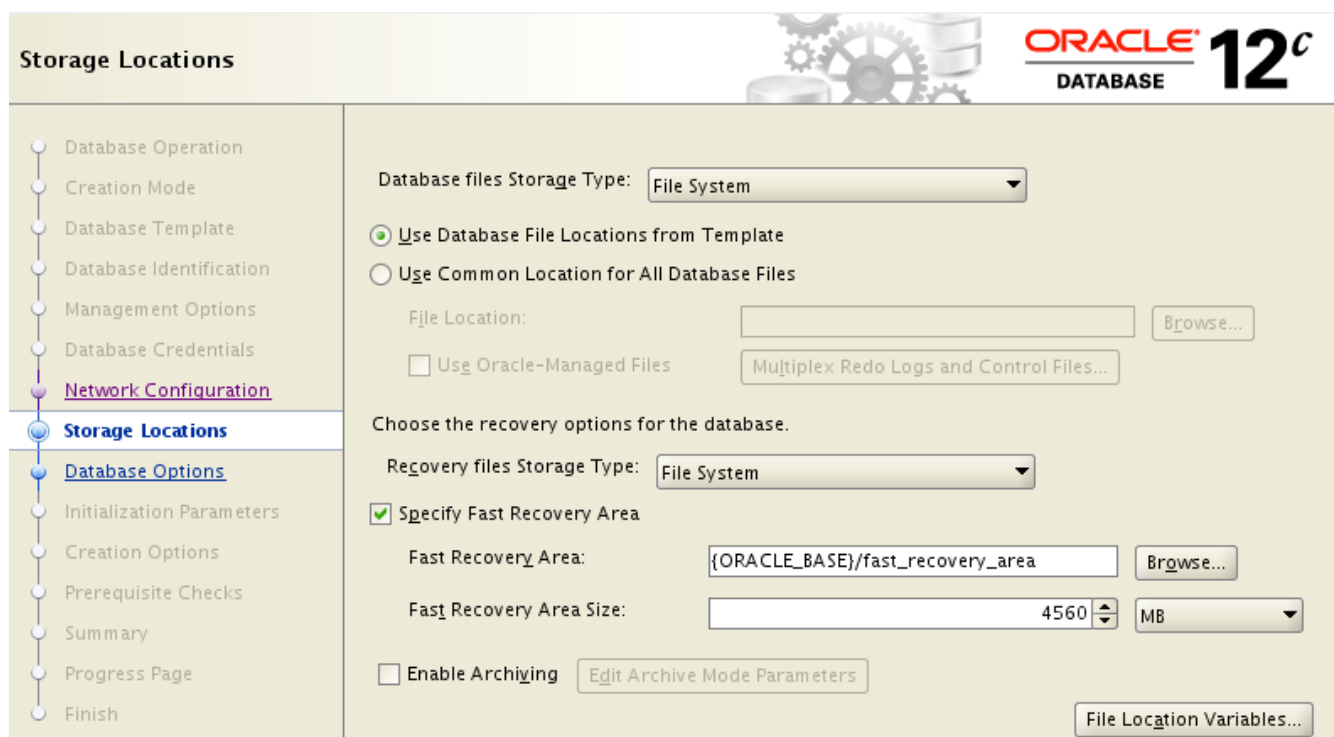
Listeners from current Oracle home are listed below. To create a new listener in current Oracle home, specify the listener name and port.

Select Listeners.

Select	Name	Port	Oracle Home	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	LISTENER	1521	/u01/app/oracle/product/12.1.0.2/db_1	Up

H. Ubicación de los archivos de la base de datos.

En este punto se configuran los directorios en los que se almacenan los archivos de la base de datos. Observar, por ejemplo, los data files se guardarán en \$ORACLE_BASE/oradata. Seleccionar los valores como se muestra en pantalla. El tamaño del área de recuperación puede variar ligeramente.



Storage Locations

Database Operation
Creation Mode
Database Template
Database Identification
Management Options
Database Credentials
Network Configuration
Storage Locations
Database Options
Initialization Parameters
Creation Options
Prerequisite Checks
Summary
Progress Page
Finish

Database files Storage Type: File System

☒ Use Database File Locations from Template
☐ Use Common Location for All Database Files

File Location: Browse...

☐ Use Oracle-Managed Files Multiplex Redo Logs and Control Files...

Choose the recovery options for the database.

Recovery files Storage Type: File System

☒ Specify Fast Recovery Area

Fast Recovery Area: {ORACLE_BASE}/fast_recovery_area Browse...

Fast Recovery Area Size: 4560 MB

☐ Enable Archiving Edit Archive Mode Parameters

File Location Variables...

I. Database Vault & Label Security

Dejar las opciones por default.

J. Configuración de la memoria, procesos y juego de caracteres.

Esta es una sección **importante**, ya que aquí se especifica la cantidad de memoria que se le asignará a la instancia, así como el número máximo de procesos que pueden levantarse de forma simultánea para crear conexiones hacia la BD.

- Configuración de la memoria. El valor del campo "Tamaño de la memoria SGA y PGA" **no puede exceder** al tamaño del área de memoria compartida (Recomendación: Investigar el concepto de Área de memoria compartida en Linux).

El área de memoria compartida se representa a través de una partición de disco: /dev/shm. Por default, el sistema operativo asigna aproximadamente 0.5 veces la cantidad total de memoria RAM disponible en el equipo. Para verificar la cantidad de memoria compartida ejecutar el siguiente comando:

```
df -h
```

S.ficheros	Tamaño	Usados	Disp	Uso%	Montado en
udev	7.8G	0	7.8G	0%	/dev
tmpfs	1.6G	9.7M	1.6G	1%	/run
tmpfs	7.8G	996K	7.8G	1%	/dev/shm

- En este ejemplo, la máquina cuenta con 16GB de memoria RAM, por lo que el área de memoria compartida es de 7.8GB.
- Para efectos del curso **700 MB** es suficiente, pero si la memoria compartida lo permite, asignar **1024 MB**.
- Asegurarse de seleccionar la opción “Usar Gestión automática de memoria”.

Parámetros de Inicialización

Operación de Base de Datos
Modo de Creación
Plantilla de Base de Datos
Identificación de Base de Datos
Opciones de Gestión
Credenciales de Base de Datos
Configuración de Red

Memoria Tamaño Juegos de Caracteres Modo de Conexión

☒ Configuración Típica

Tamaño de Memoria (SGA y PGA): MB

Porcentaje: 6 %

☒ Usar Gestión Automática de Memoria

☐ Configuración Personalizada

Mostrar Distribución de Memoria...

- Número de procesos (pestaña “Tamaño”)

Initialization Parameters

Database Operation
Creation Mode
Database Template
Database Identification
Management Options
Database Credentials
Network Configuration

Memory Sizing Character Sets Connection Mode

A block is the smallest unit of storage for allocation and for I/O. It cannot be changed once the database is created.

Block Size: Bytes

Specify the maximum number of operating system user processes that can be simultaneously connected to this database. The value of this parameter includes the user processes and the Oracle background processes.

Processes:

- Juego de caracteres

El juego de caracteres UNICODE se emplea para dar soporte a cadenas escritas en cualquier lenguaje empleando cualquier símbolo lexicográfico. Seleccionar este valor.

Initialization Parameters

Database Operation
Creation Mode
Database Template
Database Identification
Management Options
Database Credentials
Network Configuration
Storage Locations
Database Options
Initialization Parameters
Creation Options
Prerequisite Checks
Summary
Progress Page

Memory Sizing **Character Sets** Connection Mode

☐ Use the default

The default character set for this database is based on the language setting of this operating system: WE8MSWIN1252.

☒ Use Unicode (AL32UTF8)

Setting character set to Unicode (AL32UTF8) enables you to store multiple language groups.

☐ Choose from the list of character sets

Database Character Set:

☒ Show recommended character sets only

National Character Set:

Default Language:

Default Territory:

- Modo de conexión

Dejar el valor por default: Servidor dedicado.

Initialization Parameters

Database Operation
Creation Mode
Database Template
Database Identification
Management Options

Memory | Sizing | Character Sets | Connection Mode

Select the mode in which you want your database to operate by default:

☒ **Dedicated Server Mode**

For each client connection the database will allocate a resource dedicated to serving only that client. Use this mode when the number of total client connections is expected to be small or when clients will be making persistent, long-running requests to the database.

K. Opciones de creación.

Seleccionar las opciones mostradas en la imagen, se generarán los scripts que se usan para crear la base de datos, no son necesarios, pero pueden ser revisados para observar el código que genera una base de datos Oracle. Se recomienda revisarlos.

Creation Options

Select the database creation options.

☒ **Create Database**

☒ **Save as a Database Template**

Name: jrcbd

Description: This is a template created from an existing template - General Purpose.

☒ **Generate Database Creation Scripts**

Destination Directory: /u01/app/oracle/admin/jrcbd/scripts Browse...

Customize Storage Locations...

L. Resumen.

Revisar todos los parámetros que se muestran en el resumen que son configurados en su mayoría de forma automática. En total existen más de 300 parámetros que pueden ser configurados por el DBA para modificar o mejorar el comportamiento de una base de datos Oracle.

Summary

Database Configuration Assistant: Summary

Create Database - Summary

Database Configuration Summary

Global Database Name: jrcbd.fi.unam.mx

Database Configuration Type: Single Instance

SID: jrcbd

Create As Container Database: Yes

Number of Pluggable Databases: 2

Pluggable Database Prefix: jrcbd_s

Storage Type: File System

Memory Configuration Type: Automatic Memory Management

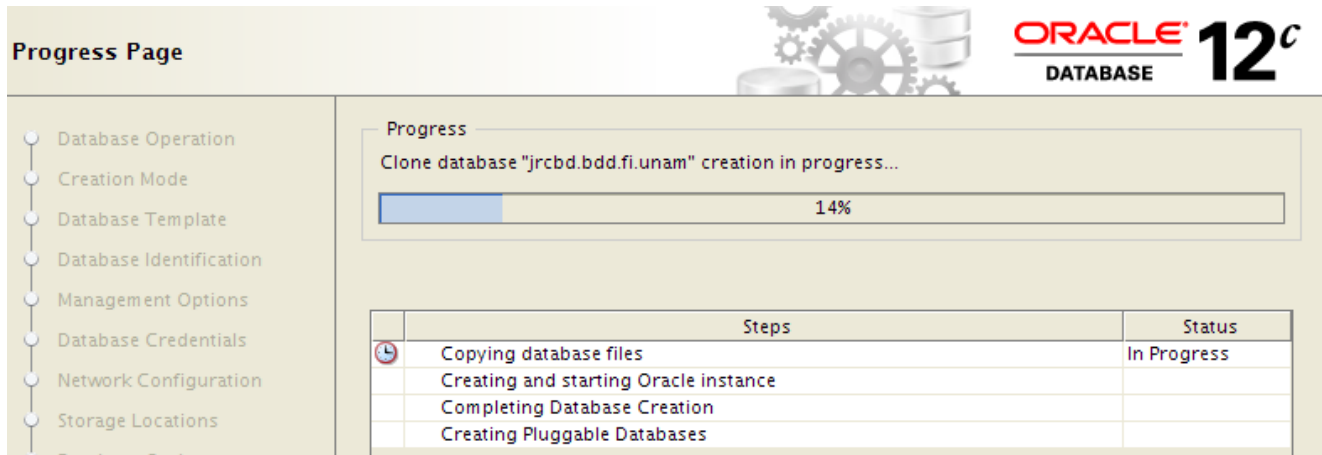
Template Name: General Purpose or Transaction Processing

M. Proceso de instalación.

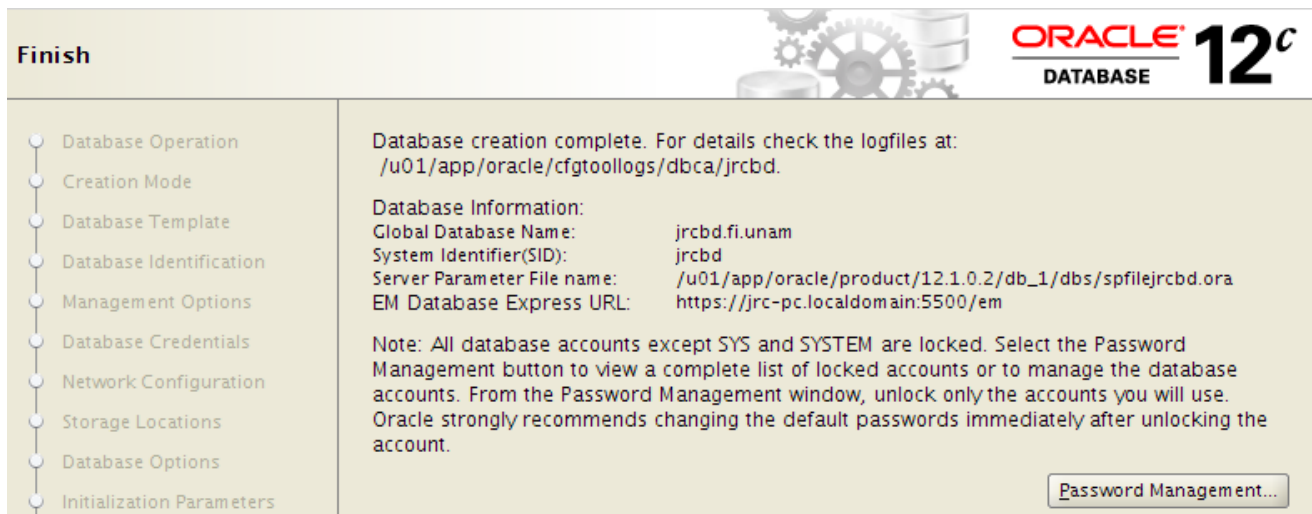
Antes de presionar el botón finalizar, considerar los siguientes puntos:

- El proceso de creación de la base de datos a partir de esta versión puede tardar hasta **1 hr.** dependiendo de las características de la PC, tener paciencia.
- Para observar que el proceso sigue en ejecución, se recomienda presionar el botón **"Log de alertas"** y monitorearlo constantemente para verificar que el proceso sigue activo. En especial al llegar al 45% del avance, el sistema puede tardar varios minutos en avanzar.
- Debido a que se emplea el 100% de la capacidad del procesador, es posible que las pantallas del sistema operativo se congelen o se "pasmen", esto es completamente normal.
- Se recomienda deshabilitar el protector de pantalla, o en su defecto mover el mouse constantemente para evitar el bloqueo de pantalla y poder monitorear el avance. Si la pantalla se bloquea durante el proceso de instalación, probablemente la pantalla de login no responda rápido por el uso del procesador.

Presionar Finalizar para iniciar el proceso.



Al final del proceso aparecerá un mensaje como el siguiente:



Hasta este punto, tanto el listener como la instancia de la base de datos están listas para recibir peticiones.

En Linux, ni el listener ni la instancia de Oracle se inician al iniciar el sistema operativo, por lo que cada vez que se requiera trabajar con oracle, y para efectos del curso, no será necesario configurar estos servicios para que se inicien de forma automática. Los pasos que se deben realizar para comenzar a trabajar con Oracle posterior al inicio de la maquina son:

- I. Iniciar el listener empleando el comando `lsnrctl start` (como usuario oracle)
- II. Entrar a sqlplus. SqlPlus es la herramienta principal a línea de comandos de Oracle para interactuar con la base de datos (este tema se tratará en la siguiente práctica).
- III. Iniciar la instancia de la base de datos.

1.5. CONECTANDO CON ORACLE.

Revisar la siguiente sección para comprender el proceso de iniciar y detener tanto el listener como la instancia de la base de datos.

A. Para verificar el status del listener, se emplea el comando `lsnrctl status`.

Si el listener está iniciado y la instancia de la base de datos está iniciada, se mostrará una salida similar a la siguiente:

```
[jorge@jrc-oracle-pc ~]$ lsnrctl status

LSNRCTL for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production on 11-SEP-2016 20:00:15

Copyright (c) 1991, 2014, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=jrc-pc.localdomain)(PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     LISTENER
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production
Start Date                11-SEP-2016 18:51:47
Uptime                    0 days 1 hr. 8 min. 28 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File   /u01/app/oracle/product/12.1.0.2/db_1/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/jrc-oracle-pc/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=localhost)(PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps)(HOST=localhost)(PORT=5500))(Security=(my_wallet_dir=
Services Summary...
Service "jrcbd.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "jrcbd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "jrcbdXDB.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "jrcbd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "jrcbd_s1.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "jrcbd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "jrcbd_s2.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "jrcbd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
The command completed successfully
```

- Observar el status de listener. En este caso el listener está iniciado listo para manejar peticiones principalmente TCP.
- Observar el status de la instancia “READY” para el CDB y para cada una de las PDBs:
 - jrcbd.fi.unam para ROOT\$CDB
 - jrcbd_s1.fi.unam para PDB1
 - jrcbd_s2.fi.unam para PDB2
- Observar que para los 3 contenedores se comparte la misma instancia, en este caso la instancia “jrcbd”.
- Lo anterior indica que la instancia está registrada con el listener, ha sido iniciada y está lista para recibir peticiones hacia cualquiera de los 3 contenedores.
- Se puede tener un escenario en el que el listener se levanta, pero la instancia está detenida. En este caso la salida del comando anterior será:

```
[oracle@jrc-oracle-pc ~]$ lsnrctl status

LSNRCTL for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production on 11-SEP-2016 20:05:41

Copyright (c) 1991, 2014, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=jrc-pc.localdomain)(PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     LISTENER
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production
Start Date                11-SEP-2016 18:51:47
Uptime                    0 days 1 hr. 13 min. 53 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File   /u01/app/oracle/product/12.1.0.2/db_1/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/jrc-oracle-pc/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=localhost)(PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))
The listener supports no services
The command completed successfully
```

- En este caso, observar la línea “The listener supports no services”, esto significa que el listener está iniciado, pero la instancia de Oracle no está iniciada.
- B. Para detener el listener se emplea `lsnrctl stop`
 Si el listener está iniciado, aparecerá una ventana como la siguiente:

```
[oracle@jrc-oracle-pc ~]$ lsnrctl stop

LSNRCTL for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production on 11-SEP-2016 20:07:42

Copyright (c) 1991, 2014, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=jrc-pc.localdomain)(PORT=1521)))
The command completed successfully
```

Si el listener no está iniciado y se ejecuta el comando anterior, aparecerá una ventana como la siguiente:

```
[oracle@jrc-oracle-pc ~]$ lsnrctl stop

LSNRCTL for Linux: Version 12.1.0.2.0 - Production on 11-SEP-2016 20:08:09

Copyright (c) 1991, 2014, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=jrc-pc.localdomain)(PORT=1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused
Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC)(KEY=EXTPROC1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 2: No such file or directory
```

- Esto significa que se intentó contactar al listener para ser detenido, pero no fue posible porque no hay un listener iniciado.
- C. Para iniciar el listener se emplea `lsnrctl start`

1.5.1. Entrando a sqlplus.

- Leer el documento `practica6-previo.pdf`. El archivo se encuentra ubicado en la carpeta compartida `BD/practica06`.
- En este documento se explica la forma correcta en la que se debe acceder a la instancia, así como los usuarios a nivel de sistema operativo recomendados para interactuar con la instancia.
- Se recomienda leer todo el documento en especial si no se cuenta con conocimientos previos de SQL *Plus. No se requiere incluir en el reporte las actividades que se indican en el documento, únicamente se deberán realizar los siguientes puntos:
 - Entender la forma correcta en la que se debe interactuar con la instancia: Terminal 1 para cuestiones administrativas y Terminal 2 para el resto de los usuarios.
 - Aplicar las configuraciones para hacer uso del buffer en SQL *Plus empleando algún editor de textos, por ejemplo `nano`.
 - Instalar y configurar `rlwrap`.
 - Modificar el Prompt de SQL *Plus.

Para verificar el correcto uso de comandos y usuarios descrita en el documento `practica6-previo.pdf` realizar las siguientes acciones:

- Ejecutar los comandos necesarios para asegurarse que tanto la instancia como el listener están detenidos. **C1: Incluir una pantalla que muestre los resultados.**
- Ejecutar los comandos necesarios para levantar el listener sin haber levantado la instancia. **C2. Incluir una pantalla que muestre los resultados.**
- Ejecutar los comandos necesarios para levantar la instancia. Verificar que tanto el listener y la instancia estén listos para recibir peticiones. **C3: Incluir una pantalla que muestre los resultados.**

1.6. MOSTRANDO INFORMACIÓN DE LOS CONTENEDORES.

- Al iniciar sesión con el usuario `SYS` empleando autenticación del sistema operativo, la conexión se realiza hacia `CDB$ROOT`.
- Usuarios finales generalmente se conectan a alguna de las PDBs. `CDB$ROOT` se emplea generalmente para propósitos de administración, por lo que solo los usuarios (administradores) con determinados privilegios pueden conectarse a dicho contenedor. Ejemplo: el usuario `SYS`.
- Para mostrar la información relacionada con el CDB ejecutar las siguientes sentencias:

- Mostrar el valor del parámetro `con_name` y `con_id` que indica el contenedor en el que se está conectado, en este caso `CDB$ROOT`

```
show con_name
show con_id
```

Notar que cada contenedor tiene asociado un identificador único dentro del CDB.

- B. Mostrar información de las PDBs. **C4. Incluir la salida en el reporte** de la siguiente instrucción.

```
select name, open_mode, con_id from v$pdbs;
```

- Observar el valor del campo `open_mode` para los 2 PDBs creados, el valor aparece como "MOUNTED".
- Para poder realizar conexiones hacia una PDB, es necesario que el valor del campo `open_mode` sea "READ WRITE", esto significa que las PDBs deben ser "abiertas" (estado = OPEN). Para realizar esta tarea ejecutar la siguiente instrucción para cada PDB.

```
alter pluggable database <pdb_name> open;
```

- De forma alternativa la siguiente sentencia permite modificar el estado de todas las PDBs con una sola instrucción:

```
alter pluggable database all open;
```

- Ejecutar nuevamente la sentencia del inciso b) para confirmar el valor del campo `open_mode`.
- Por default las PDBs no conservan este estado. Esto significa que cada vez que se inicie la instancia se requiere ejecutar la instrucción anterior.
- Existe una forma de guardar el estado actual de tal forma que al iniciar la instancia las PDBs sean abiertas desde un inicio:

```
alter pluggable database all save state;
```

- Para confirmar la configuración anterior, detener la instancia, volverla a iniciar, y ejecutar nuevamente la consulta del inciso b) **C5. Incluir en el reporte** la ejecución y resultado de estas operaciones.

1.7. SERVICIOS EN UNA CDB.

- Al momento de crear la CDB con sus respectivos contenedores, se crea también un "servicio" empleado para realizar conexiones. A cada servicio se le asocia un nombre, tal y como se observó en la salida del listener. Para este ejemplo:
 - `jrcbd.fi.unam` para CDB\$ROOT
 - `jrcbd_s1.fi.unam` para PDB1
 - `jrcbd_s2.fi.unam` para PDB2
- Para poder hacer uso de estos servicios, es necesario registrarlos en el archivo `$ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora`
- El primer servicio es registrado automáticamente al crear la CDB, pero se deben agregar los servicios de las PDBs.
- Seguir las instrucciones de la siguiente sección para registrar estos servicios.

1.7.1. Agregando nombres de servicio.

Para editar el archivo `tnsnames.ora` se recomienda emplear el comando `netmgr` (utilería). Es posible editarlo manualmente, aunque la sintaxis del archivo es un tanto complicada y puede causar errores con facilidad.

- Antes de iniciar con la edición del archivo, es recomendable cambiar los permisos de lectura y ejecución para que cualquier usuario del sistema operativo pueda leer su contenido.
 - Como usuario oracle ejecutar :


```
chmod 755 $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```
- Como usuario oracle, ejecutar `netmgr`.
- En el árbol del lado izquierdo expandir la opción "Service Naming". Hacer clic en "+" para agregar un nuevo servicio. Repetir este procedimiento para cada uno de los servicios asociados a las PDBs.
- Seguir las instrucciones de las siguientes pantallas. Algunos parámetros importantes son:
 - *Net Service Name*: Es una cadena cualquiera con la cual se hará referencia a cada uno de los servicios. Para evitar confusiones, por convención emplear el nombre de cada PDB. En este caso `JRCBD_S1` y `JRCBD_S2`.
 - *Protocolo de comunicación*: TCP/IP
 - *Host name*: Especificar el nombre del equipo configurado en el archivo `/etc/hostname`. Para este ejemplo:


```
pc-jrc.fi.unam , Port: 1521
```
 - *Service Name*: Se refiere al nombre global de cada PDB. Para este caso:
 - `jrcbd_s1.fi.unam` y `jrcbd_s2.fi.unam`. La explicación de nombres globales se detallará en la siguiente práctica.
 - Presionar el botón "Probar". Puede ser que el primer intento falle, debido a que por default, la utilidad intenta conectarse con el usuario "Scott" el cual está bloqueado por default. Para evitar este detalle, modificar el nombre de usuario proporcionando un usuario y password válidos, por ejemplo, `system/system`
 - Seleccionar `File -> Save Network Configuration`, y posteriormente `File -> Exit`

- E. **C6. Incluir en el reporte** la pantalla que muestra la conexión exitosa hacia ambas PDBs.
- F. **C7. Incluir en el reporte** la nueva versión del archivo `tnsnames.ora`

1.8. INTERACTUANDO CON LA CDB.

Para realizar conexiones a los 3 contenedores (ROOT\$CDB o a las 2 PDBs) existen diversas estrategias. En esta sección se ilustra la sintaxis en cada estrategia empleando el usuario SYS. Como se mencionó anteriormente, SYS es el administrador global del CDB por lo que puede realizar conexiones y cambiarse entre contenedores.

- A. Conexión hacia CDB\$ROOT empleando autenticación del sistema operativo con el usuario Oracle

```
sqlplus / as sysdba
```

- B. Estando conectado en CDB\$ROOT como usuario sys la siguiente instrucción permiten cambiarse a cualquier PDB:

```
SQL> alter session set container = <pdb_name>
```

Ejecutar esta sentencia para cambiarse a cada PDB, mostrar el valor del parámetro `con_name` y `con_id` para validar. **C8. Incluir la salida** de estas instrucciones en el reporte.

- C. Conexión a un contenedor de forma externa a sqlplus

```
sqlplus sys/system@<net_service_name> as sysdba
```

“system” corresponde al password asignado en secciones anteriores (modificar en caso de ser diferente). `<net_service_name>` corresponde a la cadena o etiqueta que se designó para identificar al servicio de cada contenedor, configurado en la sección anterior (Net Service Name).

Ejemplos:

Las siguientes instrucciones muestran como conectarse a CDB\$ROOT, JRCBD_S1 y JRCBD_S2 respectivamente:

```
sqlplus sys/system@jrcbd as sysdba
sqlplus sys/system@jrcbd_s1 as sysdba
sqlplus sys/system@jrcbd_s2 as sysdba
```

Ejecutar estas 3 instrucciones asignando el valor de `<net_service_name>` según corresponda, mostrar el valor del parámetro `con_name` para verificar resultados. **C9. Incluir en el reporte** la salida de estos comandos.

- D. Empleando el comando `connect` de sqlplus

```
connect sys/system@jrcbd as sysdba
connect sys/system@jrcbd_s1 as sysdba
connect sys/system@jrcbd_s2 as sysdba
```

- E. Finalmente, las siguientes instrucciones muestran los datos de los archivos (data files) donde se almacenan los datos de cada contenedor. Conectarse a cada uno de los 3 contenedores, ejecutar las instrucciones y describir las diferencias encontradas. **C10. Incluir en el reporte** la salida de los comandos. **C11. Incluir en el reporte** las diferencias encontradas en la salida de cada consulta.

```
set linesize 2000
column file_name format A60
column tablespace_name format A30
```

Estas 3 primeras instrucciones solo se emplean para que sqlplus muestre los resultados con formato adecuado. La consulta es:

```
select file_name, tablespace_name, file_id, con_id
from cdb_data_files order by tablespace_name;
```

1.9. CONTENIDO DEL REPORTE.

- Introducción
- Objetivo
- Desarrollo de la práctica. Realizar todos los pasos que se realizaron para crear una base de datos.
 - C1: Pantalla que muestra que la instancia y el listener están detenidos.
 - C2: Pantalla que muestra el listener iniciado, instancia detenida.
 - C3: Pantalla que muestra listener e instancia listos para recibir peticiones.

- C4: Salida de la consulta que muestra información de las PDBs.
- C5: Verificación del estado de las PDBs.
- C6: Pantalla que muestra la conexión exitosa a cada PDB.
- C7: Nueva versión del archivo `tnsnames.ora`
- C8: Valor de los parámetros `con_name` y `con_id` para cada PDB.
- C9: Conexión a los 3 contenedores de forma externa.
- C10: Datos de los archivos (data files) de cada contenedor.
- C11: Diferencias encontradas en las 3 consultas del punto anterior.
- Conclusiones.
- Bibliografía.