



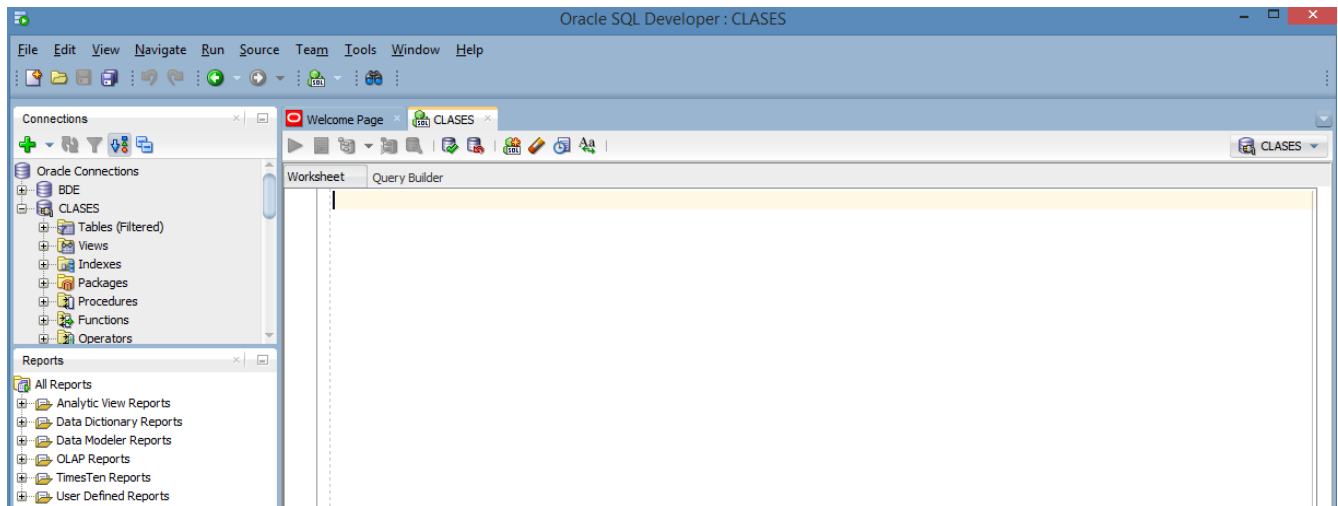
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE BASES DE DATOS
SEMINARIO - BASES DE DATOS ESPACIALES
PRACTICA GUIADA NO. 1 – CREAR TABLAS CON CAMPOS GEOMETRICOS

Para la siguiente práctica se trabajará con las siguientes herramientas:

- ORACLE 18C
- SQL DEVELOPER – 19.2.1
- Map View
- Map Builder
-

La siguiente práctica consiste en crear una tabla llamada **TablaGeo** e insertar registros que permitan afianzar el trabajo con campos de tipo Geométrico.

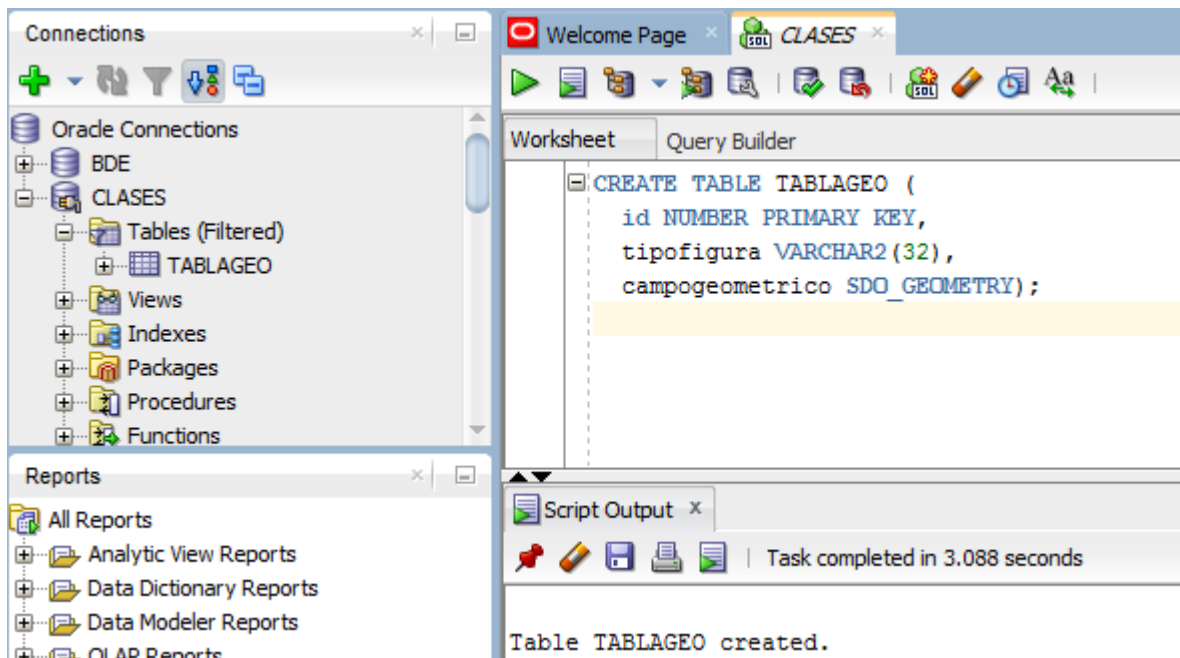
Lo primero es ingresar a SQL Developer y loguearse:



Seguidamente creamos la tabla “**TablaGeo**” con el siguiente script:

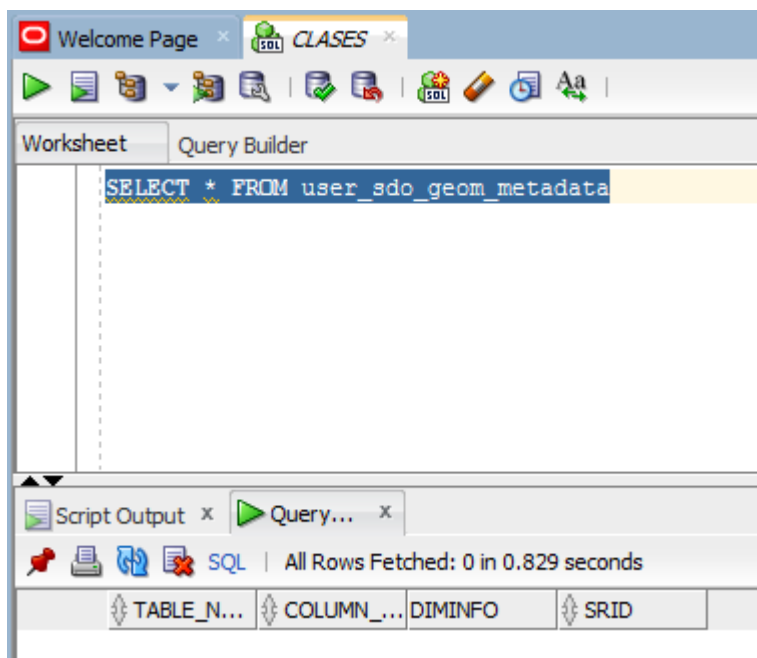
```
CREATE TABLE TABLAGEO (  
    id NUMBER PRIMARY KEY,  
    tipofigura VARCHAR2(32),
```

campogeometrico SDO_GEOMETRY);



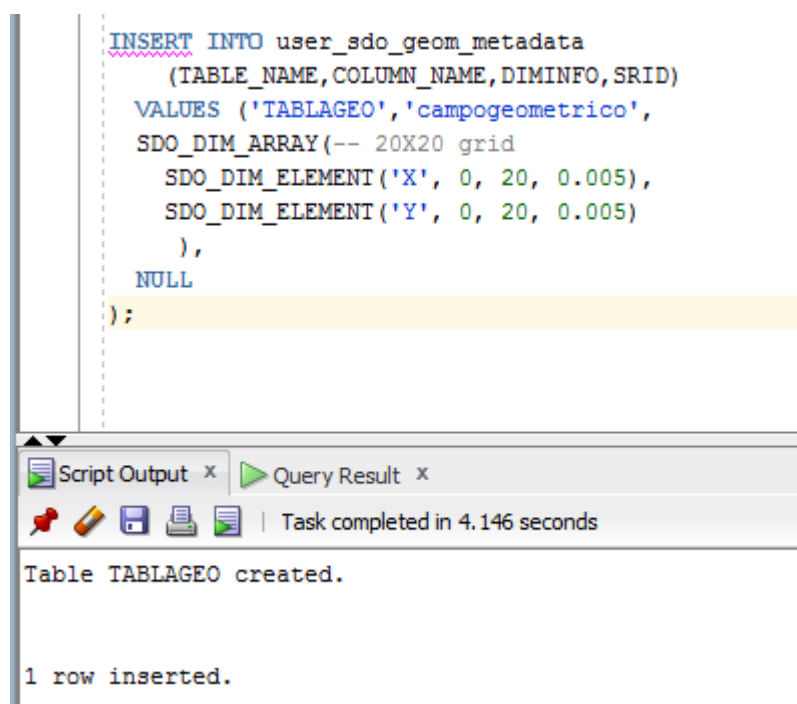
Luego observamos la tabla: **user_sdo_geom_metadata** y vemos que aún no se ha creado el metadata de la columna shape.

`SELECT * FROM user_sdo_geom_metadata`



Seguidamente procedemos a agregar el metadata de la columna shape.

```
INSERT INTO user_sdo_geom_metadata  
    (TABLE_NAME,COLUMN_NAME,DIMINFO,SRID)  
VALUES ('TABLAGEO','campogeometrico',  
SDO_DIM_ARRAY(-- 20X20 grid  
    SDO_DIM_ELEMENT('X', 0, 20, 0.005),  
    SDO_DIM_ELEMENT('Y', 0, 20, 0.005)  
    ),  
NULL-- SRID  
);
```



The screenshot shows a SQL IDE with a script editor and a results pane. The script editor contains the following SQL code:

```
INSERT INTO user_sdo_geom_metadata  
    (TABLE_NAME,COLUMN_NAME,DIMINFO,SRID)  
VALUES ('TABLAGEO','campogeometrico',  
SDO_DIM_ARRAY(-- 20X20 grid  
    SDO_DIM_ELEMENT('X', 0, 20, 0.005),  
    SDO_DIM_ELEMENT('Y', 0, 20, 0.005)  
    ),  
NULL  
);
```

The results pane shows the following output:

```
Script Output x Query Result x  
Task completed in 4.146 seconds  
Table TABLAGEO created.  
1 row inserted.
```

Luego realizamos nuevamente un SELECT a la tabla **user_sdo_geom_metadata**

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The top toolbar includes icons for running queries, saving, and other database functions. The main window is titled 'Query Builder' and contains the SQL statement: `SELECT * FROM user_sdo_geom_metadata`. Below the query, a yellow highlight indicates the result set. The bottom pane shows the 'Query Result' tab with a table of metadata.

TABLE_NAME	COLUMN_NAME	DIMINFO	SRID
1 TABLAGEO	CAMPOGEOMETRICO	MDSYS.SDO_DIM_ARRAY ([MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT], [MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT])	(null)

Como se puede observar ya se encuentra el registro correspondiente al metadato de la tabla **TablaGeo**.

Seguidamente procedemos a crear el índice espacial, para ello ejecutamos la siguiente sentencia.

```
CREATE INDEX tablageo_spatial_idx
ON TABLAGEO(campogeometrico)
INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX;
```

Hasta este momento hemos realizado todas las sentencias DDL para la creación de la tabla, la creación del metadato y la creación del índice espacial.

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface with the SQL statement: `CREATE INDEX tablageo_spatial_idx ON TABLAGEO(campogeometrico) INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX;`. The statement is highlighted in yellow. The bottom pane shows the 'Query Result' tab with the message: 'Index TABLAGEO_SPATIAL_IDX created.'

```
CREATE INDEX tablageo_spatial_idx
ON TABLAGEO(campogeometrico)
INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX;
```

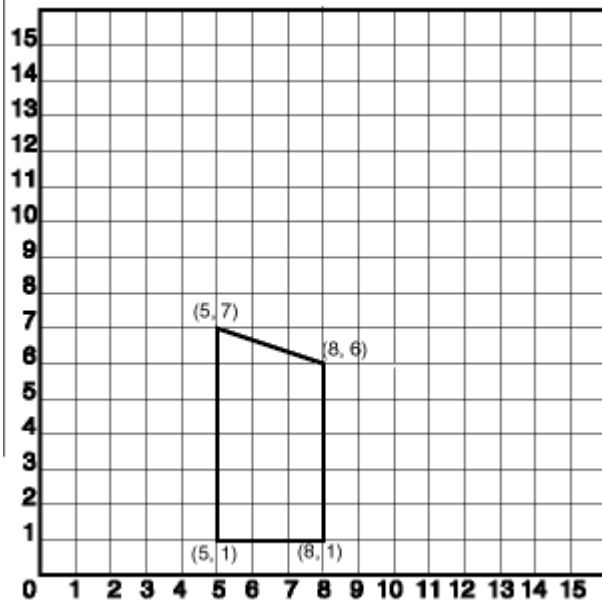
Index TABLAGEO_SPATIAL_IDX created.

En la siguiente sección de la práctica procederemos a insertar registros que representaran diferentes figuras en un TABLAGEO.

INSERCIÓN DE REGISTROS

Ejercicio No. 1

El primer ejercicio consiste en insertar un registro que representará un polígono en el TABLAGEO.



El polígono tendrá los siguientes puntos (5,1) (8,1) (8,6) (5,7)

Para insertar un dato en una tabla con una columna de tipo SDO_GEOMETRY se utiliza la función SDO_GEOMETRY con varios parámetros, a continuación se ilustran algunos:

SDO_GTYPE = 2003. *El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 3 indica que es un polígono.*

SDO_SRID = NULL. *Para asignar el sistema de referencia.*

SDO_POINT = NULL.

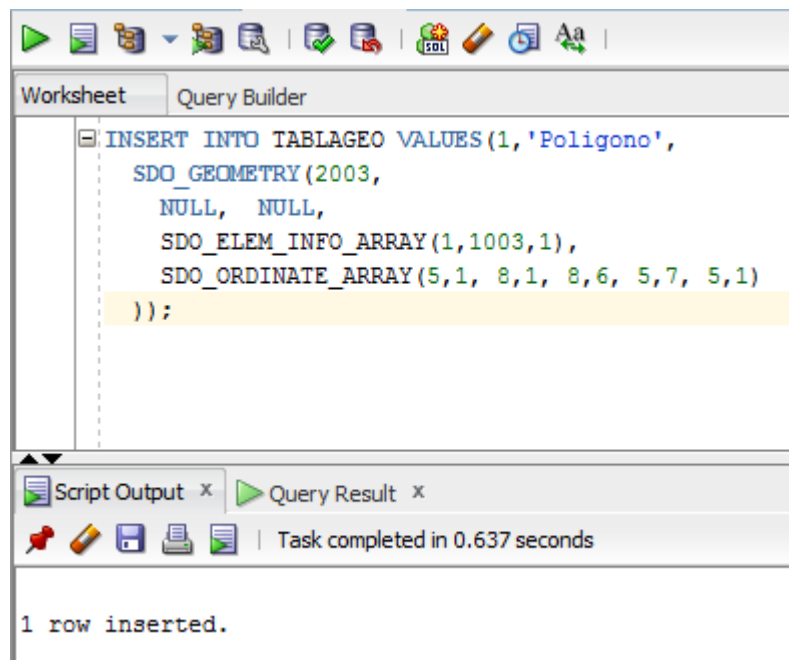
SDO_ELEM_INFO = (1,1003,1). *El 1 en 1003 indica un anillo exterior de un polígono. El 1 en la parte final de 1,1003,1 indica que se trata de un polígono simple cuyos vértices están conectados por segmentos de líneas rectas, y debe especificar las coordenadas de cada vértice, con el último conjunto de coordenadas que son iguales que el primer conjunto.*

SDO_ORDINATES = (5,1, 8,1, 8,6, 5,7, 5,1). *Estos identifican los vértices del polígono, con las coordenadas de la primera y última de la misma. Debido a que este es un anillo exterior de un polígono (este polígono simple no tiene ningún anillo interior), las coordenadas están en orden en sentido contrario a las manecillas del reloj.*

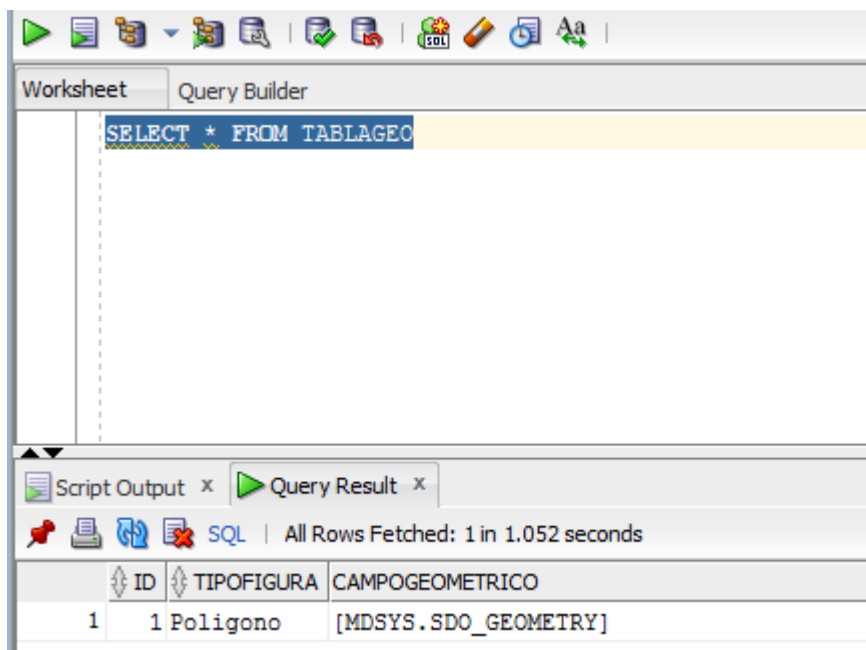
La consulta para insertar el registro es la siguiente:

```
INSERT INTO TABLAGEO VALUES(1,'Poligono',  
    SDO_GEOMETRY(2003, -- Poligono 2 dimensiones  
        NULL, NULL,  
        SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),  
        SDO_ORDINATE_ARRAY(5,1, 8,1, 8,6, 5,7, 5,1)  
    ));
```

Commit;



Luego realizamos un SELECT la tabla **TABLAGEO** para ver el registro:



Commit;

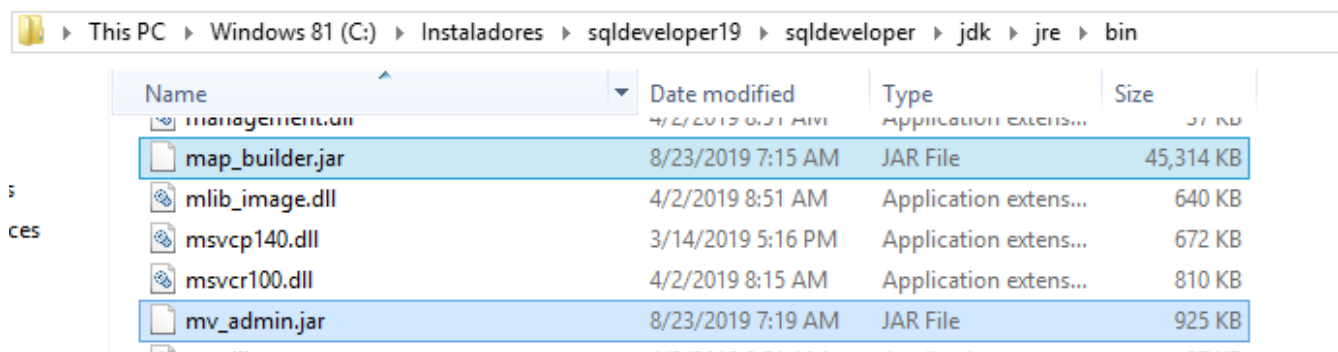
VISUALIZACION DESDE ORACLE MAP BUILDER

Luego de haber insertado el registro procedemos a visualizarlo desde la aplicación Map Builder que es una herramienta para visualización de objetos con atributos geográficos.

El primer paso será abrir la aplicación, para ello debemos copiar los archivos .JAR en la carpeta donde se encuentra instalada la maquina virtual Java.

Para nuestro caso, se copiarán los archivos: **Map_builder.jar** and **mv_admin.jar** a la siguiente ruta:

C:\Instaladores\sqldeveloper19\sqldeveloper\jdk\jre\bin



Para ejecutar la aplicación, deberá ingresar a una consola de comandos de Windows e ingresar a la carpeta de destino:


```
Directory of C:\Instaladores\sqldeveloper19\sqldeveloper\jdk\jre\bin

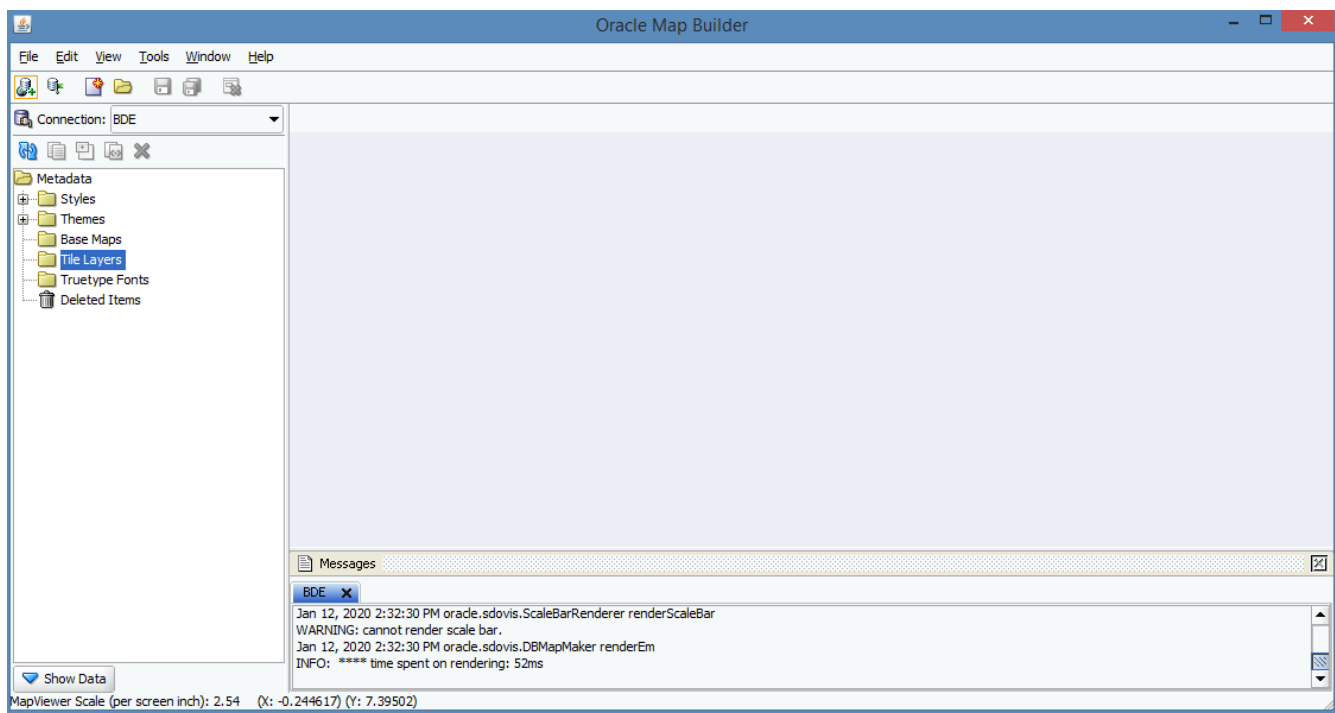
04/02/2019  07:48 AM                16,248  java-rmi.exe
04/02/2019  07:48 AM            159,608  java.dll
04/02/2019  07:48 AM            207,736  java.exe
04/02/2019  07:48 AM            143,224  JavaAccessBridge-64.dll
04/02/2019  07:15 AM            189,440  javacpl.cpl
04/02/2019  07:48 AM             84,856  javacpl.exe
04/02/2019  07:48 AM             74,616  javafx_font.dll
04/02/2019  07:49 AM            557,944  javafx_font_t2k.dll
04/02/2019  07:49 AM            167,800  javafx_iio.dll
04/02/2019  07:49 AM            208,248  javaw.exe
04/02/2019  07:49 AM            354,168  javaws.exe
04/02/2019  07:49 AM            30,584  java_crw_demo.dll
               12 File(s)          2,194,472 bytes
               0 Dir(s)          1,534,795,776 bytes free

C:\Instaladores\sqldeveloper19\sqldeveloper\jdk\jre\bin>java -jar map_builder.jar
```

Luego se deberá digitar el siguiente comando:

JAVA -jar map_builder.jar

Seguidamente se abrirá la siguiente aplicación:



Luego se deberá crear la conexión a la base de datos:

Add Connection

Database connection parameters

Database: ORACLE

Connection Name: CLASES

User: CLASES

Password:

☐ Save Password

Basic Advanced

Host: 192.168.175.131

Port: 1521

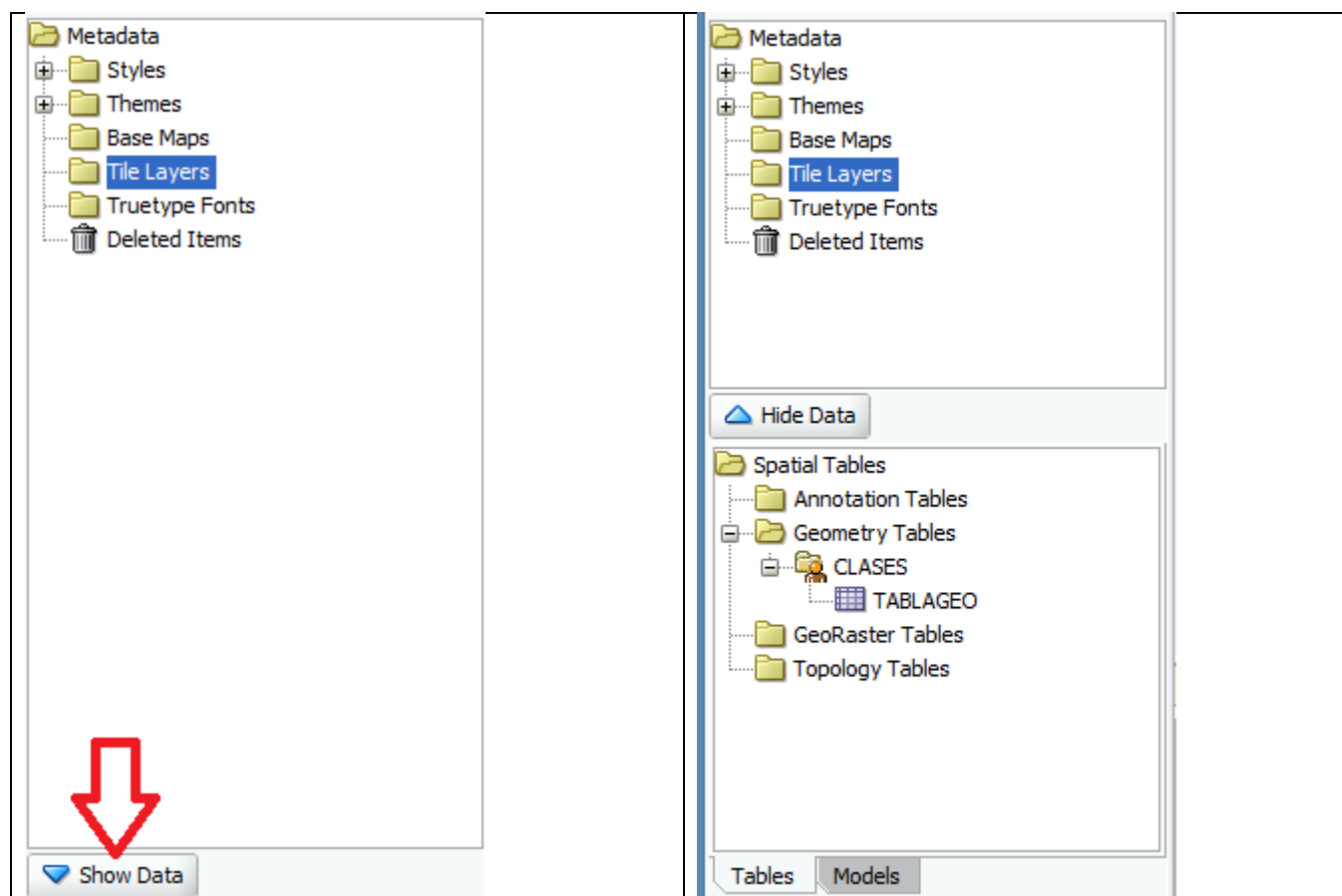
☒ SID: xe

☐ Service Name:

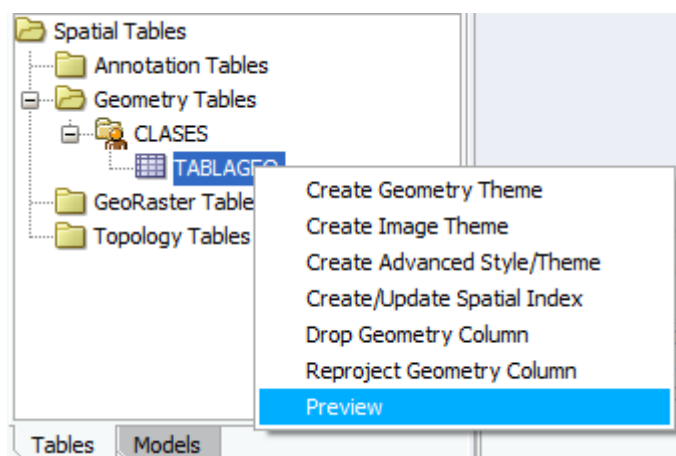
Test Connection

Help Ok Cancel

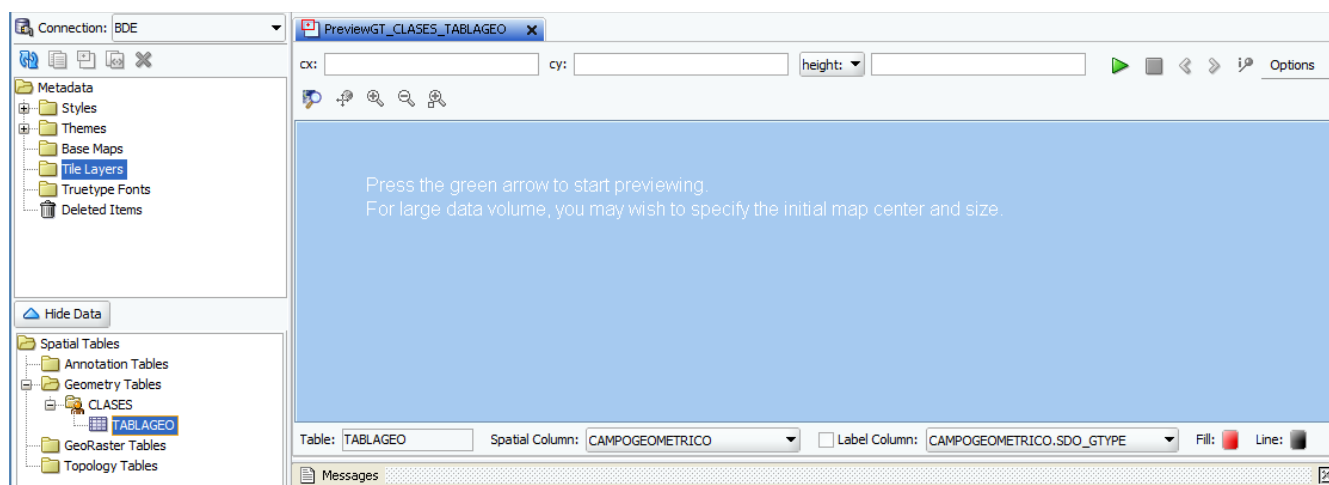
Seguidamente, se deberá acceder a la pestaña "ShowData" ubicada en la parte posterior del Map Builder y que contendrá el acceso a las tablas que tengan algún campo geométrico, siempre y cuando tengan creado el índice espacial.




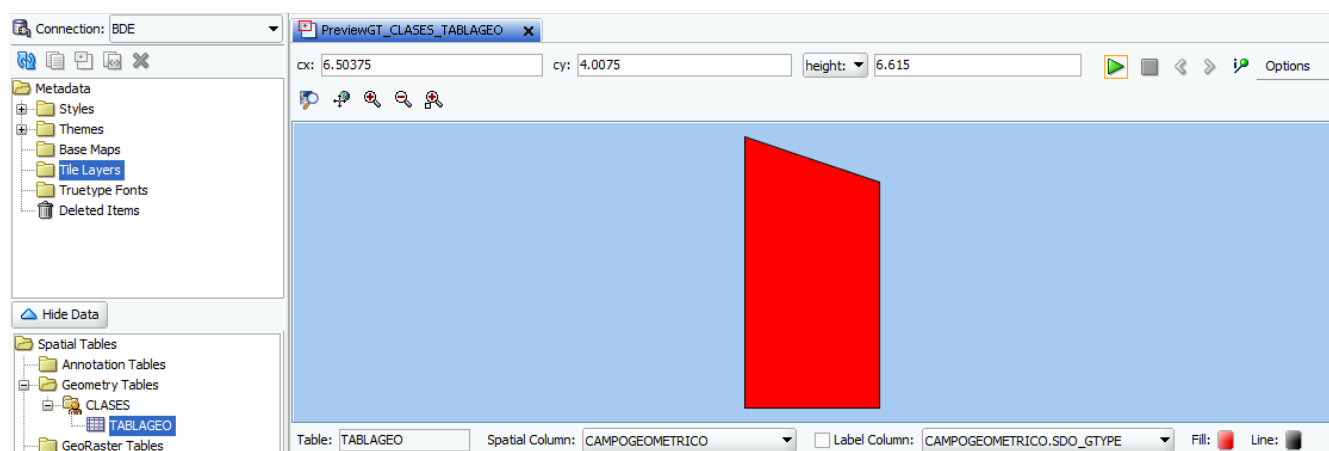
Luego presionamos click derecho sobre la tabla "**TablaGeo**" y observaremos un menú emergente y seleccionaremos la opción **Preview**



Al seleccionar la opción Preview se desplegará la siguiente ventana:



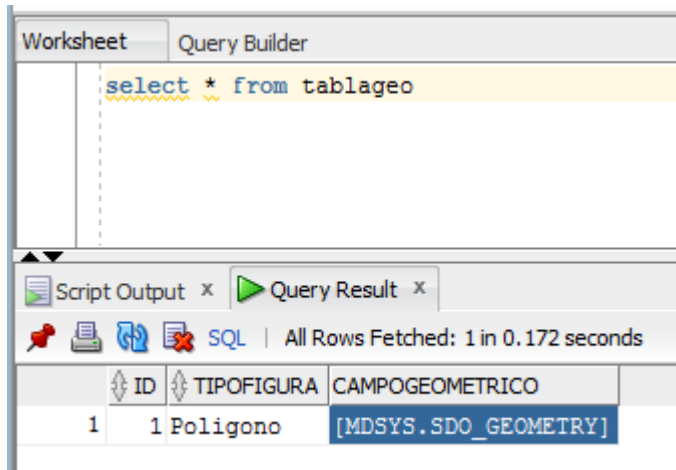
Seguidamente y de acuerdo a las instrucciones del panel, se deberá presionar click en el botón de Play  (Verde) para visualizar la figura insertada como se muestra a continuación:



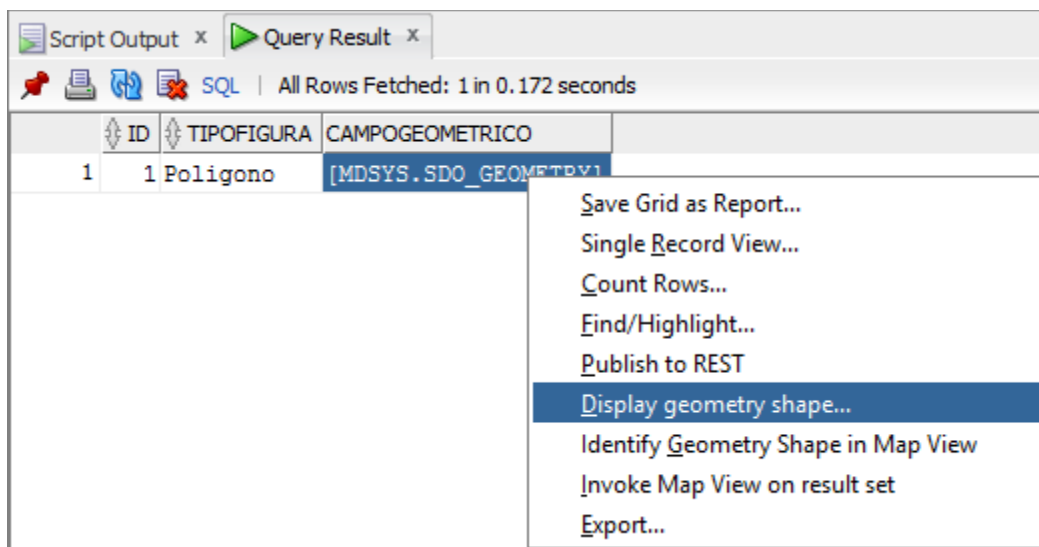
VISUALIZACION SIMPLE DESDE SQLDEVELOPER

Luego de haber insertado el registro también podemos visualizar el capo geométrico siguiendo las siguientes instrucciones:

Realizamos un SELECT sobre la tabla "TABLAGEO"



Luego presionamos click derecho sobre el atributo "CampoGeometrico" y se desplegará un menú emergente sobre el cual se deberá seleccionar la opción "**Display geometry shape**"







Worksheet

Query Builder

```
select * from tablageo
```

Script Output x

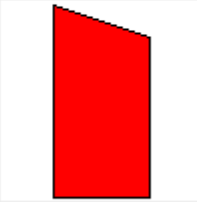
Query Result x



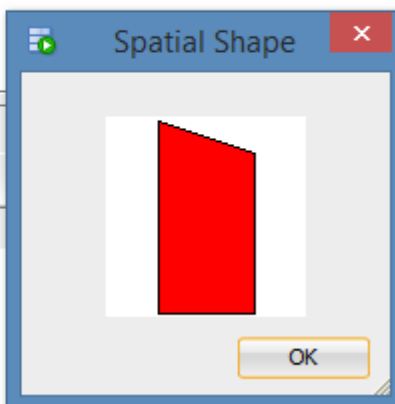
SQL | All Rows Fetched: 1 in 0.172 seconds

ID	TIPOFIGURA	CAMPOGEOMETRICO
1	1 Poligono	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]

Spatial Shape



OK



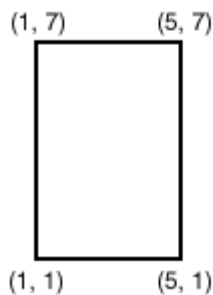
EJERCICIOS DE PRÁCTICA

A continuación, se proponen varios ejercicios de práctica, para ello se deberán ingresar los registros en la tabla sin olvidar hacer commit.

Para una mejor visualización, es importante probarlos uno a uno, es decir, borrar el registro existente e ingresar el nuevo que se quiera probar.

Ejercicio No. 2

El segundo ejercicio consiste e insertar un registro que representará un rectangulo en el TABLAGEO.



SDO_GTYPE = 2003. *El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 3 indica que es un poligono.*

SDO_SRID = NULL.

SDO_POINT = NULL.

SDO_ELEM_INFO = (1, 1003, 3). *El 3 en la parte final en 1,1003,3 indica que se trata de un rectángulo. Debido a que es un rectángulo, sólo dos ordenadas se especifican en SDO_ORDINATES (inferior izquierda y superior derecha-).*

SDO_ORDINATES = (1,1, 5,7). Identifican los puntos para construir el rectangulo.

La sentencia para insertar el rectángulo es:

```
INSERT INTO TABLAGEO VALUES(2,'Rectangulo',
```

```
SDO_GEOMETRY( 2003, NULL, NULL,
```

```
SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
```

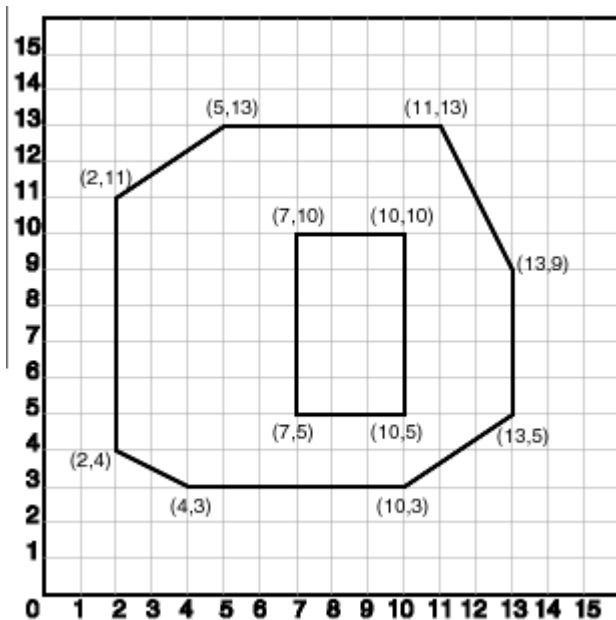
```
SDO_ORDINATE_ARRAY(1,1, 5,7)
```

```
));
```

Luego lo visualizamos desde el Map Builder.

Ejercicio No. 3

El tercer ejercicio consiste en insertar un registro que representará un polígono con un agujero en el TABLAGEO.



SDO_GTYPE = 2003. El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 3 indica que es un polígono.

SDO_SRID = NULL.

SDO_POINT = NULL.

SDO_ELEM_INFO = (1,1003,1, 19,2003,1). Indica 2 elementos: 1,1003,1 and 19,2003,1.

1003 indica que el elemento es un anillo exterior de un polígono; 2003 indica que el elemento es un anillo de polígono interior.

19 indica que el segundo elemento (el anillo de polígono interior) cuya especificación de ordenadas se inicia en el número 19 en la matriz SDO_ORDINATES (es decir, 7, lo que significa que el primer punto es 7,5).

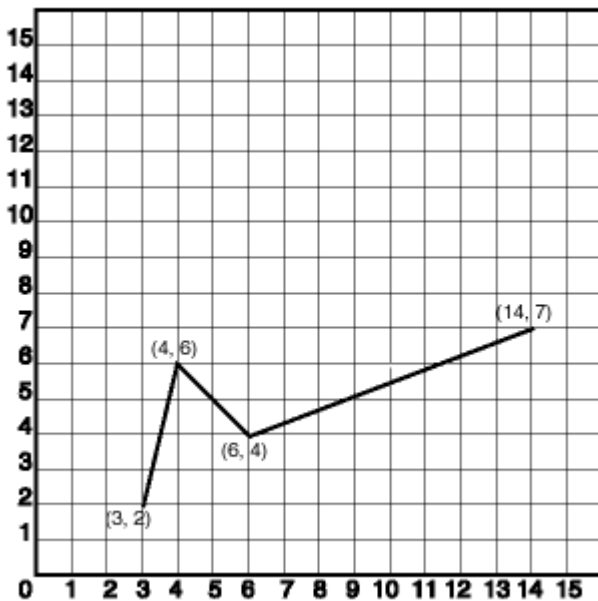
SDO_ORDINATES = (2,4, 4,3, 10,3, 13,5, 13,9, 11,13, 5,13, 2,11, 2,4, 7,5, 7,10, 10,10, 10,5, 7,5).

La consulta para insertar el registro es la siguiente:

```
INSERT INTO TABLAGEO VALUES(3,'Poligono con agujero',  
SDO_GEOMETRY(  
2003, NULL, NULL,  
SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1, 19,2003,1),  
SDO_ORDINATE_ARRAY(2,4, 4,3, 10,3, 13,5, 13,9, 11,13, 5,13, 2,11, 2,4,  
7,5, 7,10, 10,10, 10,5, 7,5)  
));
```

Ejercicio No. 4

El cuarto ejercicio consiste e insertar un registro que representará una líneas en el TABLAGEO.



SDO_GTYPE = 2002. *El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 2 indica una o mas segmentos de líneas.*

SDO_SRID = NULL.

SDO_POINT = NULL.

SDO_ELEM_INFO = (1,2,1). El 2,1 en 1,2,1 indica una línea cuyos vértices están conectados por segmentos de líneas rectas.

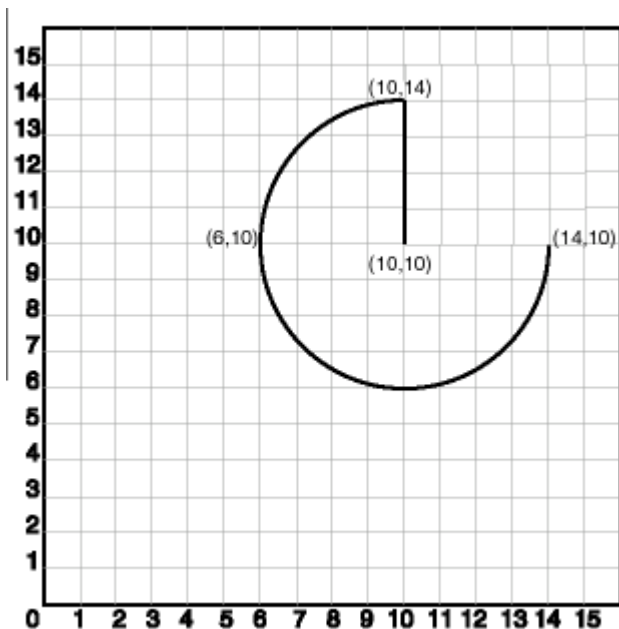
SDO_ORDINATES = (3,2, 4,6, 6,4, 14,7) Vértices.

La consulta para insertar el registro es la siguiente:

```
INSERT INTO TABLAGEO VALUES(4,'Lineas',  
SDO_GEOMETRY(2002, NULL,NULL,  
SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,2,1),  
SDO_ORDINATE_ARRAY(3,2, 4,6, 6,4, 14,7)  
));
```

Ejercicio No. 5

El quinto ejercicio consiste e insertar un registro que representará unas líneas curvas en el TABLAGEO.



SDO_GTYPE = 2002. *El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 2 indica una o mas segmentos de líneas.*

SDO_SRID = NULL.

SDO_POINT = NULL.

SDO_ELEM_INFO = (1,4,2, 1,2,1, 3,2,2). *Indica una tripleta de elementos: 1,4,2, 1,2,1, and 3,2,2.*

El primer triplete indica que este elemento es una cadena de líneas compuesto formado por dos cadenas subelemento de la línea, que se describen en los próximos dos tripletes.

El segundo triplete indica que la cadena de la línea se compone de segmentos de líneas rectas y que las coordenadas de esta cadena de la línea de inicio en la posición 1. El punto final de esta cadena de línea se determina por el desplazamiento inicial de la cadena de la segunda línea, 3 en este ejemplo.

El tercer triplete indica que la cadena de la segunda línea se compone de arcos circulares. El punto final de esta cadena de línea se determina por el desplazamiento inicial del elemento siguiente o la longitud actual de la matriz SDO_ORDINATES.

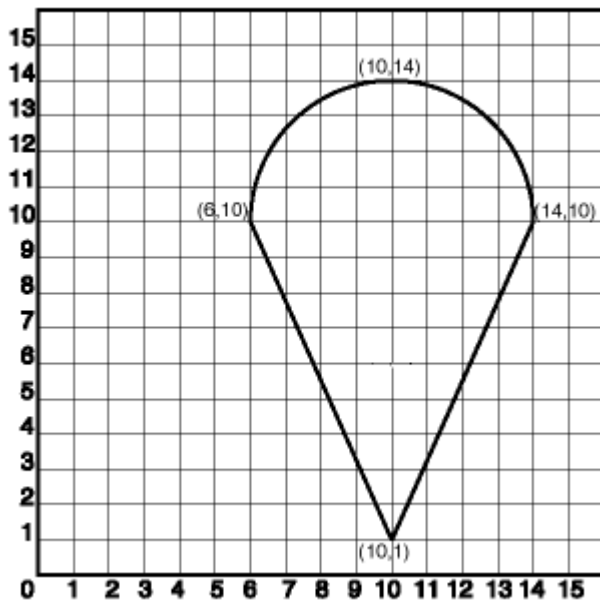
SDO_ORDINATES = (10,10, 10,14, 6,10, 14,10).

La consulta para insertar este registro es la siguiente:

```
INSERT INTO TABLAGEO VALUES(5,'Lineas Curvas',  
    SDO_GEOMETRY(2002,NULL,NULL,  
        SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,4,2, 1,2,1, 3,2,2),  
        SDO_ORDINATE_ARRAY(10,10, 10,14, 6,10, 14,10)  
    ));
```

Ejercicio No. 6

El sexto ejercicio consiste e insertar un registro que representará un polígono con líneas curvas en el TABLAGEO.



SDO_GTYPE = 2003. *El 2 indica que es de 2 dimensiones, y el 3 indica que es un polígono.*

SDO_SRID = NULL.

SDO_POINT = NULL.

SDO_ELEM_INFO = (1,1005,2, 1,2,1, 5,2,2). *Indica una tripleta de elementos: 1,1005,2, 1,2,1, and 5,2,2.*

El primer triplete indica que este elemento es un polígono compuesto, formado por dos cadenas subelemento de línea, que se describen mediante las siguientes dos tripletes.

El segundo triplete indica que la primera cadena subelemento es una línea y se compone de segmentos de líneas rectas y que las coordenadas de esta cadena de la línea de inicio en la posición 1. El punto final de esta cadena de línea se determina por el desplazamiento inicial de la cadena de la segunda línea, 5 en este caso. Debido a que los vértices son de dos dimensiones, las coordenadas para el punto final de la primera cadena son ordenadas en 5 y 6.

El tercer triplete indica que la segunda cadena es una línea y se compone de un arco circular con coordenadas de partida en el desplazamiento 5. El punto final de esta cadena de línea se determina por el desplazamiento inicial del elemento siguiente o la longitud actual de la matriz SDO_ORDINATES.

SDO_ORDINATES = (6,10, 10,1, 14,10, 10,14, 6,10).

La consulta para insertar el registro es la siguiente:

INSERT INTO TABLAGEO VALUES(6,'Poligono Compuesto',

```
SDO_GEOMETRY(2003, NULL, NULL,  
  SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1005,2, 1,2,1, 5,2,2),  
  SDO_ORDINATE_ARRAY(6,10, 10,1, 14,10, 10,14, 6,10)  
));
```