

EJERCICIOS RESUELTOS

Presentamos a continuación una serie de ejercicios de consulta sobre la base de datos formada por las tablas de PROVEEDORES, COMPONENTES, ARTICULOS y ENVIOS. En dicha base de datos está almacenada la siguiente información:

PROVEEDORES

| P# | PNOMBRE | CATEGORIA | CIUDAD |
|----|---------|-----------|---------|
| P1 | CARLOS | 20 | SEVILLA |
| P2 | JUAN | 10 | MADRID |
| P3 | JOSE | 30 | SEVILLA |
| P4 | INMA | 20 | SEVILLA |
| P5 | EVA | 30 | CACERES |

ENVIOS

| P# | C# | T# | CANTIDAD |
|----|----|----|----------|
| P1 | C1 | T1 | 200 |
| P1 | C1 | T4 | 700 |
| P2 | C3 | T1 | 400 |
| P2 | C3 | T2 | 200 |
| P2 | C3 | T3 | 200 |
| P2 | C3 | T4 | 500 |
| P2 | C3 | T5 | 600 |
| P2 | C3 | T6 | 400 |
| P2 | C3 | T7 | 800 |
| P2 | C5 | T2 | 100 |
| P3 | C3 | T1 | 200 |
| P3 | C4 | T2 | 500 |
| P4 | C6 | T3 | 300 |
| P4 | C6 | T7 | 300 |
| P5 | C2 | T2 | 200 |
| P5 | C2 | T4 | 100 |
| P5 | C5 | T4 | 500 |
| P5 | C5 | T7 | 100 |
| P5 | C6 | T2 | 200 |
| P5 | C1 | T4 | 100 |
| P5 | C3 | T4 | 200 |
| P5 | C4 | T4 | 800 |
| P5 | C5 | T5 | 400 |
| P5 | C6 | T4 | 500 |

COMPONENTES

| C# | CNOMBRE | COLOR | PESO | CIUDAD |
|----|---------|-------|------|---------|
| C1 | X3A | ROJO | 12 | SEVILLA |
| C2 | B85 | VERDE | 17 | MADRID |
| C3 | C4B | AZUL | 17 | MALAGA |
| C4 | C4B | ROJO | 14 | SEVILLA |
| C5 | VT8 | AZUL | 12 | MADRID |
| C6 | C30 | ROJO | 19 | SEVILLA |

ARTICULOS

| T# | TNOMBRE | CIUDAD |
|----|---------------|-----------|
| T1 | CLASIFICADORA | MADRID |
| T2 | PERFORADORA | MALAGA |
| T3 | LECTORA | CACERES |
| T4 | CONSOLA | CACERES |
| T5 | MEZCLADORA | SEVILLA |
| T6 | TERMINAL | BARCELONA |
| T7 | CINTA | SEVILLA |

PROVEEDORES .- Representa los datos de proveedores de componentes para la fabricación de artículos y su ciudad de residencia.

COMPONENTES.- Indica la información de piezas utilizadas en la fabricación de diferentes artículos, indicándose el lugar de fabricación de dichos componentes.

ARTICULOS.- Información sobre los diferentes artículos que se fabrican y el lugar de montaje del mismo.

ENVIOS.- Suministros realizados por los diferentes proveedores de determinadas cantidades de componentes asignadas para la elaboración del artículo correspondiente.

Para resolver cada consulta, debes seguir los siguientes pasos:

- Lee atentamente el enunciado, hasta que hayas creído entender qué se pide.

- b) Obtén manualmente los resultados para los datos de ejemplo.
- c) Intenta representar la consulta mediante una expresión algebraica relacional. (Pueden existir numerosas expresiones algebraicas relacionales equivalentes que respondan a la misma consulta).
- c) Expresa la consulta mediante una sentencia SELECT de SQL.
- d) Pueden existir distintas formas de escribir una consulta SQL que resuelva el apartado anterior. ¿Se te ocurre alguna otra forma de expresión de la sentencia en SQL para representar la consulta?

No te fíes de los datos particulares del ejemplo; puede que obtengas el mismo resultado que la solución correcta, pero que sea errónea tu consulta para otros datos diferentes. Tu solución debe trabajar correctamente para cualquier relación consistente que pueda almacenar nuestra base de datos.

Para cada ejercicio se aporta una posible solución pero es posible que existan varias que sean también correctas.

EJERCICIOS

1. Obtener todos los detalles de todos los artículos de *CACERES*.
2. Obtener todos los valores de *P#* para los proveedores que abastecen el artículo *T1*.
3. Obtener la lista de pares de atributos (*COLOR*, *CIUDAD*) de la tabla componentes eliminando los pares duplicados.
4. Obtener de la tabla de artículos los valores de *T#* y *CIUDAD* donde el nombre de la ciudad acaba en D o contiene al menos una E.
5. Obtener los valores de *P#* para los proveedores que suministran para el artículo *T1* el componente *CI*.
6. Obtener los valores de *TNOMBRE* en orden alfabético para los artículos abastecidos por el proveedor *PI*.
7. Obtener los valores de *C#* para los componentes suministrados para cualquier artículo de *MADRID*.
8. Obtener todos los valores de *C#* de los componentes tales que ningún otro componente tenga un valor de peso inferior.
9. Obtener los valores de *P#* para los proveedores que suministren los artículos *T1* y *T2*.
10. Obtener los valores de *P#* para los proveedores que suministran para un artículo de *SEVILLA* o *MADRID* un componente *ROJO*.
11. Obtener, mediante subconsultas, los valores de *C#* para los componentes suministrados para algún artículo de *SEVILLA* por un proveedor de *SEVILLA*.
12. Obtener los valores de *T#* para los artículos que usan al menos un componente que se puede obtener con el proveedor *PI*.
13. Obtener todas las ternas (*CIUDAD*, *C#*, *CIUDAD*) tales que un proveedor de la primera ciudad suministre el componente especificado para un artículo montado en la segunda ciudad.
14. Repetir el ejercicio anterior pero sin recuperar las ternas en los que los dos valores de ciudad sean los mismos.

15. Obtener el número de suministros, el de artículos distintos suministrados y la cantidad total de artículos suministrados por el proveedor *P2*.
16. Para cada artículo y componente suministrado obtener los valores de *C#*, *T#* y la cantidad total correspondiente.
17. Obtener los valores de *T#* de los artículos abastecidos al menos por un proveedor que no viva en MADRID y que no esté en la misma ciudad en la que se monta el artículo.
18. Obtener los valores de *P#* para los proveedores que suministran al menos un componente suministrado al menos por un proveedor que suministra al menos un componente *ROJO*.
19. Obtener los identificadores de artículos, *T#*, para los que se ha suministrado algún componente del que se haya suministrado una media superior a 320 artículos.
20. Seleccionar los identificadores de proveedores que hayan realizado algún envío con Cantidad mayor que la media de los envíos realizados para el componente a que corresponda dicho envío.
21. Seleccionar los identificadores de componentes suministrados para el artículo 'T2' por el proveedor 'P2'.
22. Seleccionar todos los datos de los envíos realizados de componentes cuyo color no sea 'ROJO'.
23. Seleccionar los identificadores de componentes que se suministren para los artículos 'T1' y 'T2'.
24. Seleccionar el identificador de proveedor y el número de envíos de componentes de color 'ROJO' llevados a cabo por cada proveedor.
25. Seleccionar los colores de componentes suministrados por el proveedor 'P1'.
26. Seleccionar los datos de envío y nombre de ciudad de aquellos envíos que cumplan que el artículo, proveedor y componente son de la misma ciudad.
27. Seleccionar los nombres de los componentes que son suministrados en una cantidad total superior a 500.
28. Seleccionar los identificadores de proveedores que residan en Sevilla y no suministren más de dos artículos distintos.
29. Seleccionar los identificadores de artículos para los cuales todos sus componentes se fabrican en una misma ciudad.
30. Seleccionar los identificadores de artículos para los que se provean envíos de todos los componentes existentes en la base de datos.
31. Seleccionar los códigos de proveedor y artículo que suministran al menos dos componentes de color 'ROJO'.
32. Propón tu mismo consultas que puedan realizarse sobre esta base de datos de ejemplo. Intenta responderla, y si te parece un problema interesante o no estás seguro de su solución, puedes exponerlos en la clases prácticas para su resolución en grupo.

SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS

1. Obtener todos los detalles de todos los artículos de *CACERES*.

$\sigma_{\text{ciudad}='CACERES'}(\text{Artículos})$
 SELECT *
 FROM artículos
 WHERE ciudad = 'CACERES';

| T# | TNOMBRE | CIUDAD |
|----|---------|---------|
| T3 | LECTORA | CACERES |
| T4 | CONSOLA | CACERES |

2. Obtener todos los valores de P# para los proveedores que abastecen el artículo T1.

$\pi_{p\#}(\sigma_{t\#='T1'}(\text{Envíos}))$
 SELECT DISTINCT p#
 FROM envios
 WHERE t#='T1';

| P# |
|----|
| P1 |
| P2 |
| P3 |

3. Obtener la lista de pares de atributos (*COLOR*, *CIUDAD*) de la tabla componentes eliminando los pares duplicados.

$\pi_{\text{color}, \text{ciudad}}(\text{Componentes})$
 SELECT DISTINCT color, ciudad
 FROM componentes;

| COLOR | CIUDAD |
|-------|---------|
| AZUL | MADRID |
| AZUL | MALAGA |
| ROJO | SEVILLA |

4. Obtener de la tabla de artículos los valores de T# y CIUDAD donde el nombre de la ciudad acaba en D o contiene al menos una E.

$\pi_{t\#, \text{ciudad}}(\sigma_{(\text{ciudad LIKE '%D'}) \text{ OR } (\text{ciudad LIKE '%E\%'})}(\text{Artículos}))$
 SELECT t#, ciudad
 FROM artículos
 WHERE ciudad LIKE '%D' OR
 ciudad LIKE '%E%';

| T# | CIUDAD |
|----|-----------|
| T1 | MADRID |
| T3 | CACERES |
| T4 | CACERES |
| T5 | SEVILLA |
| T6 | BARCELONA |

5. Obtener los valores de P# para los proveedores que suministran para el artículo T1 el componente C1.

$\pi_{p\#}(\sigma_{(t\#='T1') \text{ AND } (c\#='C1')}(\text{Envíos}))$
 SELECT p#
 FROM envios
 WHERE t#='T1' AND c#='C1';

| P# |
|----|
| P1 |

6. Obtener los valores de **TNOMBRE** en orden alfabético para los artículos abastecidos por el proveedor **P1**.

$$\pi_{\text{tnombre}}(\text{Artículos} * (\sigma_{p\#='P1'}(\text{Envíos})))^1$$

```
SELECT tnombre
FROM artículos a, envios e
WHERE e.p#='P1' AND e.t#=a.t#
ORDER BY tnombre;
```

| |
|----------------|
| TNOMBRE |
| CLASIFICADORA |
| CONSOLA |

```
SELECT tnombre
FROM artículos NATURAL JOIN envios
WHERE p#='P1'
ORDER BY nombre;
```

7. Obtener los valores de **C#** para los componentes suministrados para cualquier artículo de **MADRID**.

$$\pi_{c\#}(\text{Envíos} * (\sigma_{\text{Ciudad}='MADRID'}(\text{Artículos})))$$

```
SELECT DISTINCT c#
FROM envios
WHERE t# IN ( SELECT t#
              FROM artículos
              WHERE ciudad='MADRID');
```

| |
|-----------|
| C# |
| C1 |
| C3 |

8. Obtener todos los valores de **C#** de los componentes tales que ningún otro componente tenga un valor de peso inferior.

$$\pi_{c\#}(\text{Componentes} *_{\text{peso=p}} (\sum() \oplus_{\text{MIN(Peso)}} P(\text{Componentes})))$$

```
SELECT c#
FROM componentes
WHERE peso = (SELECT MIN(peso)
              FROM componentes );
```

| |
|-----------|
| C# |
| C1 |
| C5 |

9. Obtener los valores de **P#** para los proveedores que suministren los artículos **T1** y **T2**.

$$(\pi_{p\#}(\sigma_{t\#='T1'}(\text{Envíos}))) \cap (\pi_{p\#}(\sigma_{t\#='T2'}(\text{Envíos})))$$

```
SELECT p#
FROM envios
WHERE t#='T1'
INTERSECT
SELECT p#
FROM envios
WHERE t#='T2';
```

| |
|-----------|
| P# |
| P2 |
| P3 |

¹ Por comodidad usaremos como símbolo del join $*$; si es un join externo por la izquierda $/*$, si es un join externo por la derecha $*/$ y si es un join externo completo $/**$

10. Obtener los valores de $P\#$ para los proveedores que suministran para un artículo de *SEVILLA* o *MADRID* un componente *ROJO*.

$$\pi_{p\#} ((\sigma_{\text{Color}='ROJO'}(\text{Componentes})) * (\text{Envíos} * \pi_{t\#} ((\sigma_{(\text{ciudad}='MADRID' \text{ OR } \text{Ciudad}='SEVILLA')}(\text{Artículos}))))))$$

```
SELECT p#
FROM envíos e, componentes c, artículos a
WHERE e.c#=c.c# AND e.t#=a.t# AND
      c.color='ROJO' AND
      a.ciudad IN('SEVILLA', 'MADRID');
```

| P# |
|----|
| P1 |
| P4 |

```
SELECT p#
FROM componentes c JOIN2 (envíos e
      NATURAL JOIN artículos a) ON c.c#=e.c#
WHERE c.color='ROJO' AND
      a.ciudad IN('SEVILLA', 'MADRID');
```

11. Obtener, mediante subconsultas, los valores de $C\#$ para los componentes suministrados para algún artículo de *SEVILLA* por un proveedor de *SEVILLA*.

$$\pi_{c\#} ((\sigma_{\text{Ciudad}='SEVILLA'}(\text{Proveedores})) * \pi_{c\#,p\#} (\text{Envíos} * (\sigma_{\text{Ciudad}='SEVILLA'}(\text{Artículos}))))$$

```
SELECT c#
FROM envíos
WHERE t# IN ( SELECT t#
              FROM artículos
              WHERE ciudad='SEVILLA')
AND p# IN ( SELECT p#
            FROM proveedores
            WHERE ciudad='SEVILLA');
```

| C# |
|----|
| C6 |

12. Obtener los valores de $T\#$ para los artículos que usan al menos un componente que se puede obtener con el proveedor *P1*.

$$\pi_{t\#} (\text{Envíos} * \pi_{c\#} (\sigma_{p\#='P1'}(\text{Envíos})))$$

```
SELECT DISTINCT t#
FROM envíos
WHERE c# IN ( SELECT DISTINCT c#
              FROM envíos
              WHERE p#='P1');
```

| T# |
|----|
| T1 |
| T4 |

13. Obtener todas las ternas (*CIUDAD*, $C\#$, *CIUDAD*) tales que un proveedor de la primera ciudad suministre el componente especificado para un artículo montado en la segunda ciudad.

² Observese que se ha hecho un JOIN en lugar de un NATURAL JOIN para que se realice sólo por el atributo $c\#$ y evitar que use para el join el atributo ciudad

Articulo_ciudad (p#, c#, ciudad) $\leftarrow \pi_{p\#,c\#,ciudad}(\text{Envíos} * \text{Artículos})$

$\pi_{ciudad, c\#, ciudad}(\text{Proveedores} * \text{Articulo_ciudad})$

*SELECT p.ciudad ,e.c#, a.ciudad
FROM envios e, proveedores p , artículos a
WHERE e.p#=p.p# AND e.t#=a.t#;*

*SELECT p.ciudad ,e.c#, a.ciudad
FROM proveedores p JOIN (envios e NATURAL
JOIN artículos a) ON p.p#=e.p#;*

| CIUDAD | C# | CIUDAD |
|---------|----|-----------|
| SEVILLA | C1 | MADRID |
| SEVILLA | C1 | CACERES |
| MADRID | C3 | MADRID |
| MADRID | C3 | MALAGA |
| MADRID | C3 | CACERES |
| MADRID | C3 | CACERES |
| MADRID | C3 | SEVILLA |
| MADRID | C3 | BARCELONA |
| MADRID | C3 | SEVILLA |
| MADRID | C5 | MALAGA |
| SEVILLA | C3 | MADRID |
| SEVILLA | C4 | MALAGA |
| SEVILLA | C6 | CACERES |
| SEVILLA | C6 | SEVILLA |
| CACERES | C2 | MALAGA |
| CACERES | C2 | CACERES |
| CACERES | C5 | CACERES |
| CACERES | C5 | SEVILLA |
| CACERES | C6 | MALAGA |
| CACERES | C1 | CACERES |
| CACERES | C3 | CACERES |
| CACERES | C4 | CACERES |
| CACERES | C5 | SEVILLA |

14. Repetir el ejercicio anterior pero sin recuperar las ternas en los que los dos valores de ciudad sean los mismos.

Articulo_ciudad (p#, c#, ciudad) $\leftarrow \pi_{p\#,c\#,ciudad}(\text{Envíos} * \text{Artículos})$

$\pi_{ciudad, c\#, ciudad}(\sigma_{ciudad \neq ciudad}(\text{Proveedores} * \text{Articulo_ciudad}))$

*SELECT p.ciudad ,c#, a.ciudad
FROM envios e, proveedores p , artículos a
WHERE e.p#=p.p# AND
e.t#=a.t# AND
p.ciudad <> a.ciudad;*

*SELECT p.ciudad ,e.c#, a.ciudad
FROM proveedores p JOIN (envios e NATURAL JOIN
artículos a) ON p.p#=e.p# and p.ciudad <> a.ciudad;*

| CIUDAD | C# | CIUDAD |
|---------|----|-----------|
| SEVILLA | C1 | MADRID |
| SEVILLA | C1 | CACERES |
| MADRID | C3 | MALAGA |
| MADRID | C3 | CACERES |
| MADRID | C3 | CACERES |
| MADRID | C3 | SEVILLA |
| MADRID | C3 | BARCELONA |
| MADRID | C3 | SEVILLA |
| MADRID | C5 | MALAGA |
| SEVILLA | C3 | MADRID |
| SEVILLA | C4 | MALAGA |
| SEVILLA | C6 | CACERES |
| CACERES | C2 | MALAGA |
| CACERES | C5 | SEVILLA |
| CACERES | C6 | MALAGA |

15. Obtener el número de suministros, el de artículos distintos suministrados y la cantidad total de artículos suministrados por el proveedor P2.

$(\sum()) \oplus \text{Count}(*)$ Número de Suministros $\oplus \text{Count}(\text{Distinct } t\#)$ Artículos Suministrados
 $\oplus \text{Sum}(\text{Cantidad})$ Total Artículos Suministrados ($\sigma_{p\#='P2'}(\text{Envíos})$)

SELECT COUNT() Número de Suministros,*
COUNT (DISTINCT t#) Artículos Suministrados,
SUM(cantidad) Total Artículos Suministrados
FROM envios
WHERE p#='P2';

| Número de Suministros | Artículos Suministrados | Total Artículos Suministrados |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 8 | 7 | 3200 |

16. Para cada artículo y componente suministrado obtener los valores de C#, T# y la cantidad total correspondiente.

$\sum(c\#, t\#) \oplus \text{Sum}(\text{Cantidad})$ Total (Envíos)

SELECT c#,t#, SUM(cantidad) Total
FROM envios
GROUP BY c#,t#;

| C# | T# | Total |
|----|----|-------|
| C1 | T1 | 200 |
| C1 | T4 | 800 |
| C2 | T2 | 200 |
| C2 | T4 | 100 |
| C3 | T1 | 600 |
| C3 | T2 | 200 |
| C3 | T3 | 200 |
| C3 | T4 | 700 |
| C3 | T5 | 600 |
| C3 | T6 | 400 |
| C3 | T7 | 800 |
| C4 | T2 | 500 |
| C4 | T4 | 800 |
| C5 | T2 | 100 |
| C5 | T4 | 500 |
| C5 | T5 | 400 |
| C5 | T7 | 100 |
| C6 | T2 | 200 |
| C6 | T3 | 300 |
| C6 | T4 | 500 |

17. Obtener los valores de T# de los artículos abastecidos al menos por un proveedor que no viva en MADRID y que no esté en la misma ciudad en la que se monta el artículo.

$\text{Prov_no_Madrid}(p\#, \text{ciudadp}) \leftarrow \pi_{p\#, \text{ciudad}}(\sigma_{\text{ciudad} \neq \text{'MADRID'}}(\text{Proveedores}))$
 $\pi_{t\#}(\sigma_{(\text{ciudad} \neq \text{ciudadp})}(\text{Artículos} * (\text{Envíos} * \text{Prov_no_Madrid})))$

SELECT DISTINCT e.t#
FROM envios e, articulos a
WHERE e.t# = a.t# AND EXISTS
*(SELECT **
FROM proveedores p
WHERE p.ciudad != a.ciudad AND
p.p# = e.p# AND
p.ciudad != 'MADRID');

| T# |
|----|
| T1 |
| T2 |
| T3 |
| T4 |
| T5 |
| T7 |

18. Obtener los valores de $P\#$ para los proveedores que suministran al menos un componente suministrado al menos por un proveedor que suministra al menos un componente **ROJO**.

$$\pi_{p\#}(\text{Envios} * (\pi_{c\#}(\text{Envios} * (\pi_{p\#}(\text{Envios} * (\sigma_{\text{Color}='ROJO'}(\text{Componentes})))))))$$

SELECT distinct p#

FROM envios

WHERE c# IN

(SELECT c#

FROM envios

WHERE p# IN

(SELECT p#

FROM envios NATURAL JOIN componentes

WHERE color='ROJO'));

| P# |
|----|
| P1 |
| P2 |
| P3 |
| P4 |
| P5 |

19. Obtener los identificadores de artículos, $T\#$, para los que se ha suministrado algún componente del que se haya suministrado una media superior a 320 artículos.

$$\pi_{t\#}(\text{Envios} * (\pi_{c\#}(\sigma_{A > 320}(\sum(c\#) \oplus \text{AVG}(cantidad) A(\text{Envios}))))))$$

SELECT DISTINCT t#

FROM envios

WHERE c# IN (SELECT c#

FROM envios

GROUP BY c#

HAVING AVG(cantidad) > 320);

| T# |
|----|
| T1 |
| T2 |
| T3 |
| T4 |
| T5 |
| T6 |

20. Seleccionar los identificadores de proveedores que hayan realizado algún envío con Cantidad mayor que la media de los envíos realizados para el componente a que corresponda dicho envío.

$$\pi_{p\#}(\sigma_{(Cantidad > A)}(\text{Envios} * (\sum(c\#) \oplus \text{AVG}(cantidad) A(\text{Envios}))))$$

SELECT distinct p#

FROM envios a

WHERE cantidad > (SELECT AVG(cantidad)

FROM envios b

WHERE b.c#=a.c#);

| P# |
|----|
| P1 |
| P2 |
| P5 |

21. Seleccionar los identificadores de componentes suministrados para el artículo 'T2' por el proveedor 'P2'.

$$\pi_{c\#}(\sigma_{t\#='T2' \text{ AND } p\#='P2'}(\text{Envios}))$$

Nótese que es un error grave dar como solución la expresión:

$$\pi_{c\#}(\sigma_{t\#='T2'}(\text{Envios})) \cap \pi_{c\#}(\sigma_{p\#='P2'}(\text{Envios}))$$

SELECT c#

FROM envios

WHERE t# = 'T2' AND p# = 'P2';

| C# |
|----|
| C3 |
| C5 |

22. Seleccionar todos los datos de los envíos realizados de componentes cuyo color no sea 'ROJO'.

$\pi_{\text{Envíos}} * (\text{Envíos} * (\sigma_{\text{Color} \neq \text{'ROJO'}} (\text{Componentes})))$

SELECT e.
FROM envios e, componentes c
WHERE e.c# = c.c# AND color <> 'ROJO';*

SELECT e.
FROM envios e NATURAL JOIN componentes
WHERE color <> 'ROJO';*

| P# | C# | T# | CANTIDAD |
|----|----|----|----------|
| P5 | C2 | T2 | 200 |
| P5 | C2 | T4 | 100 |
| P2 | C3 | T1 | 400 |
| P3 | C3 | T1 | 200 |
| P2 | C3 | T2 | 200 |
| P2 | C3 | T3 | 200 |
| P2 | C3 | T4 | 500 |
| P5 | C3 | T4 | 200 |
| P2 | C3 | T5 | 600 |
| P2 | C3 | T6 | 400 |
| P2 | C3 | T7 | 800 |
| P2 | C5 | T2 | 100 |
| P5 | C5 | T4 | 500 |
| P5 | C5 | T5 | 400 |

23. Seleccionar los identificadores de componentes que se suministren para los artículos 'T1' y 'T2'.

$(\pi_{c\#}(\sigma_{t\#='T1'}(\text{Envíos}))) \cap (\pi_{c\#}(\sigma_{t\#='T2'}(\text{Envíos})))$

Nótese que es un error grave dar como solución:

$\pi_{c\#}(\sigma_{t\#='T1' \text{ AND } t\#='T2'}(\text{Envíos}))$

*SELECT c#
FROM envios
WHERE t#='T1'
INTERSECT
SELECT c#
FROM envios
WHERE t#='T2';*

| |
|----|
| C# |
| C3 |

24. Seleccionar el identificador de proveedor y el número de envíos de componentes de color 'ROJO' llevados a cabo por cada proveedor.

$\sum(p\#) \oplus \text{COUNT} (*) A (\text{Envíos} * (\sigma_{\text{Color} = \text{'ROJO'}} (\text{Componentes})))$

SELECT p#, count() A
FROM envios
WHERE c# IN (SELECT c#
FROM componentes
WHERE color = 'ROJO')
GROUP BY p#;*

| P# | A |
|----|---|
| P1 | 2 |
| P3 | 1 |
| P4 | 2 |
| P5 | 4 |

25. Seleccionar los colores de componentes suministrados por el proveedor 'P1'.

$\pi_{\text{color}} (\text{Componentes} * (\sigma_{p\# = \text{'P1'}} (\text{Envíos})))$

*SELECT DISTINCT color
FROM componentes
WHERE c# IN (SELECT DISTINCT c#
FROM envios
WHERE p# = 'P1');*

| |
|-------|
| COLOR |
| ROJO |

26. Seleccionar los datos de envío y nombre de ciudad de aquellos envíos que cumplan que el artículo, proveedor y componente son de la misma ciudad.

$\pi_{c\#, t\#, p\#, cantidad, ciudad} (Artículos * (Proveedores * (Envíos * Componentes)))$

Nota: como no se indica nada en *, el join con proveedor se realiza por p# y ciudad; el join con artículo por el t# y ciudad

```
SELECT e.*, c.ciudad
FROM envios e, componentes c,
      articulos a, proveedores p
WHERE e.t# = a.t# AND e.c# = c.c# AND
      e.p# = p.p# AND p.ciudad=c.ciudad AND
      p.ciudad = a.ciudad;
```

| P# | C# | T# | CANTIDAD | C.CIUDAD |
|----|----|----|----------|----------|
| P4 | C6 | T7 | 300 | Sevilla |

```
SELECT e.*, .ciudad
FROM articulos NATURAL JOIN
      (proveedores NATURAL JOIN
      (envios e NATURAL JOIN componentes));
```

27. Seleccionar los nombres de los componentes que son suministrados en una cantidad total superior a 500.

$\pi_{cnombre} (Componentes * (\sigma_{(S > 500)} (\sum (c\#) \oplus SUM(cantidad) S (Envíos))))$

```
SELECT DISTINCT cnombre
FROM componentes
WHERE c# IN ( SELECT c#
              FROM envios
              GROUP BY c#
              HAVING SUM(cantidad) > 500);
```

| CNOMBRE |
|---------|
| C30 |
| C4B |
| VT8 |
| X3A |

28. Seleccionar los identificadores de proveedores que residan en Sevilla y no suministren más de dos artículos distintos.

$\pi_{p\#} (\sigma_{ciudad='SEVILLA'} (Proveedores)) \cap \pi_{p\#} (\sigma_{(c \leq 2)} (\sum (p\#) \oplus COUNT(DISTINCT t\#) C (Envíos)))$

```
(SELECT p#
FROM proveedores
WHERE ciudad='SEVILLA')
MINUS
(SELECT p#
FROM envios
GROUP BY p#
HAVING COUNT(DISTINCT t#) > 2);
```

| P# |
|----|
| P1 |
| P3 |
| P4 |

Puede parecer que la sentencia SQL es muy diferente de la expresión algebraica relacional. En realidad son equivalentes aplicando la siguiente propiedad del álgebra de conjuntos: $A - B = A \cap \sim B$ (donde $\sim B$ representa el complementario de B).

29. Seleccionar los identificadores de artículos para los cuales todos sus componentes se fabrican en una misma ciudad.

$$\pi_{t\#} (\sigma_{(C=1)} (\sum (t\#) \oplus \text{COUNT}(\text{DISTINCT ciudad}) C (\text{Componentes} * \text{Envíos})))$$

```
SELECT t#
FROM envios e, componentes c
WHERE e.c# = c.c#
GROUP BY t#
HAVING COUNT(DISTINCT ciudad) = 1 ;
```

| T# |
|----|
| T6 |

```
SELECT t#
FROM envios NATURAL JOIN componentes
GROUP BY t#
HAVING COUNT(DISTINCT ciudad) = 1 ;
```

30. Seleccionar los identificadores de artículos para los que se provean envíos de todos los componentes existentes en la base de datos.

$$\pi_{t\#} (\text{Envíos} \div \pi_{c\#} (\text{Componentes}))$$

```
SELECT t#
FROM Envíos
GROUP BY t#
HAVING COUNT(DISTINCT c#) = (SELECT COUNT(*)
FROM Componentes) ;
```

| T# |
|----|
| T4 |

31. Seleccionar los códigos de proveedor y artículo que suministran al menos dos componentes de color 'ROJO'.

$$\pi_{p\#,t\#} (\sigma_{(C>1)} (\sum (p\#, t\#) \oplus \text{COUNT} (*) C (\text{Envíos} * (\sigma_{\text{color}='ROJO'} (\text{Componentes}))))))$$

```
SELECT p#, t#
FROM envios e, componentes c
WHERE e.c# = c.c# AND c.color='ROJO'
GROUP BY p#, t#
HAVING COUNT (*) > 1;
```

| P# | T# |
|----|----|
| P5 | T4 |

```
SELECT p#, t#
FROM envios NATURAL JOIN componentes
WHERE .color='ROJO'
GROUP BY p#, t#
HAVING COUNT (*) > 1;
```