

Considere el siguiente esquema relacional:

- MODELO(id_modelo, marca, descripcion)
- VEHICULO(matricula, id_modelo, fecha_matriculacion)
 - id_modelo apunta a MODELO
- MECANICO(id_mecanico, nombre_mecanico, cargo, salario)
- REPARA(id_mecanico, matricula, fecha, numero_horas)
 - id_mecanico apunta a MECANICO
 - matricula apunta a VEHICULO

Cada vehículo tiene asignado un modelo de una marca determinada. La tabla REPARA registra reparaciones indicando qué mecánico repara qué vehículo en qué fecha y cuántas horas dura la reparación.

- 1) Reparaciones de más de 20 horas.
- 2) Códigos de mecánicos que han reparado el vehículo de matrícula 1234ABC.
- 3) Parejas de mecánicos que se pueden hacer en la empresa.
- 4) Marca de los vehículos matriculados después del 1/1/20.
- 5) Parejas <cargo, marca> entre las que se ha dado alguna reparación.
- 6) Vehículos que o tienen una fecha de matriculación posterior al 1/1/22 o han sido reparados con posterioridad a esa misma fecha.
- 7) Vehículos con fecha de matriculación posterior al 1/1/22 que han sido reparados alguna vez.
- 8) Marca de los vehículos que no han tenido ninguna reparación en el año 2022.
- 9) Código de los mecánicos que han reparado vehículos de, al menos, dos marcas distintas.
- 10) Vehículos que tienen una sola reparación.
- 11) Vehículos que han sufrido las reparaciones con la duración más alta.
- 12) Mecánicos que tienen el salario más bajo.
- 13) Mecánicos cuyo salario es uno de los dos salarios más bajos.
- 14) Vehículos que han sido reparados alguna vez por cada uno de los mecánicos.
- 15) Mecánicos que han reparado vehículos de todas las marcas.
- 16) Vehículos a los que el mecánico de id 123 les ha hecho todas las reparaciones.
- 17) Marcas para las que todos sus vehículos han sido reparados alguna vez por un empleado con un salario superior a 30000.
- 18) Vehículos que, para todos los cargos que hay en la empresa, han tenido al menos una reparación de más de 2 horas de duración con un empleado de ese cargo.
- 19) Marcas para las que todos sus vehículos han sido reparados alguna vez por el mismo mecánico.
- 20) Mecánico más joven que ha reparado vehículos de todas las marcas.

ASRR

Relación 1 AR.

1- $\sigma_{\text{numero-horas} > 720}$ (REPARA)

2- $\pi_{\text{id-mecanico}} \subset \sigma_{\text{matricula} = 1234567890}$ (REPARA))

3- $\rho(\pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{CHECANICO}) = H$; $H \bowtie \pi_{\text{id-mecanico} \times \text{matricula} \times \text{id-mecanico}}$ ($\pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{CHECANICO}$)
para más eficiencia

4- $\pi_{\text{marca}} \subset \sigma_{\text{fecha matriculacion} > 1/1/22}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}$)

5- $\pi_{\text{coorp. marca}} \subset \pi_{\text{id-mecanico}, \text{matricula}}$ (REPARA) $\bowtie \pi_{\text{matricula}, \text{marca}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}$) $\bowtie \pi_{\text{id-mecanico}, \text{coorp.}}$ (CHECANICO)

6- $\sigma_{\text{fecha matriculacion} > 1/1/22}$ (VEHICULO) $\cup \pi_{\text{matricula} \times \text{id-modelo}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \sigma_{\text{fecha} > 1/1/22}$) (REPARA))

8- $\pi_{\text{marca}} \subset \text{MODELO} \bowtie \pi_{\text{id-modelo}}$ ($\text{VEHICULO} - (\pi_{\text{matricula}, \text{id-modelo}}$) $\subset \sigma_{\text{fecha año=2022}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{REPARA}$)))

9- $A = \pi_{\text{id-mecanico}, \text{marca}}$ ($\text{CHECANICO} \bowtie \text{REPARA} \bowtie \text{VEHICULO}$)

$B = p(A)$

$\pi_{\text{id-mecanico}} \subset A \bowtie \begin{cases} \text{marca} \neq \text{marca} \\ \wedge \text{id-mecanico} = \text{id-mecanico} \end{cases} B$

10- $A = \text{REPARA}$, $B = \pi_{\text{matricula}}$ ($\text{A} \bowtie \begin{cases} \text{fecha} > \text{fecha} \\ \text{matricula} \neq \text{matricula} \end{cases}$ REPARA)
 $\pi_{\text{matricula} \times \text{id-modelo}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{REPARA}) - B$)

11- $\rho(\text{REPARA}) = \text{REP}$, $A = \pi_{\text{REP}}$ ($\text{REP} \bowtie \begin{cases} \text{REPARA} \\ \text{REPARA} \neq \text{REPARA} \end{cases}$ REPARA)

$\text{VEHICULO} \bowtie (\pi_{\text{matricula}} \subset \text{VEHICULO}) - A$)

12- $\rho(\text{CHECANICO}) = \text{HEC}$, $A = \pi_{\text{HEC}}$ ($\text{HEC} \bowtie \begin{cases} \text{HEC} \\ \text{HEC} \neq \text{HEC} \end{cases}$ CHECANICO)

$\text{HECANICO} - (A \bowtie \text{HECANICO})$

13- $\rho(\text{HECANICO}) = \text{HECI}$
 $A = \pi_{\text{HECI}}$ ($\text{HECI} \bowtie \begin{cases} \text{HECI} \\ \text{HECI} \neq \text{HECI} \end{cases}$ HECANOICO)

$B = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{HECANICO} - A \Rightarrow B = \text{con el mas bajo}$

$C = \text{HECANICO} \bowtie (\pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{HECANICO}) - B$

$C = \hat{C}$ $D = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{HECI} - \hat{C}$

Solución = $\text{HECANICO} - (C \bowtie D)$

14- $A = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{HECANICO}$, $\text{Sol} = \pi_{\text{matricula}} \subset \text{REPARA} \bowtie A$

15- $A = \pi_{\text{marca}} \subset \text{MODELO}$, $\text{Sol} = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset (\text{REPARA} \bowtie \text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}) \bowtie A$

16- $\pi_{\text{matricula}} \subset \text{REPARA} - \pi_{\text{matricula}} \subset \sigma_{\text{id-mecanico} > 123} (\text{REPARA})$

17- $\pi_{\text{marca}} \subset \sigma_{\text{salario} > 3000} \subset \text{REPARA} \bowtie \text{HECANICO} \bowtie \text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}$ *

18- $A = \pi_{\text{coorp.}} \subset \text{CHECANICO}$, $\pi_{\text{matricula}} \subset \sigma_{\text{id-mecanico} > 123} (\text{REPARA} \bowtie \text{HECANICO}) \bowtie A$

19- $A = \pi_{\text{marca}, \text{matricula}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO} \bowtie \text{REPARA}$)

$B = \pi_{\text{marca}, \text{matricula}}$ ($\text{VEHICULO} \times \text{MODELO} \times \text{REPARA}) - A \Rightarrow$ Reparaciones que no se dan

$C = \pi_{\text{marca}, \text{id-mecanico}} \subset B \bowtie \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{CHECANICO}$

Solución = $\pi_{\text{marca}} \subset \text{MODELO} - C$

20- $A = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \text{REPARA} \bowtie \text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO} \bowtie \pi_{\text{marca}} \subset \text{MODELO}$

$B = \text{HECANICO} \bowtie A$ $B' = \pi_{\text{id-mecanico}} \subset \begin{cases} \text{B} \\ \text{B} \neq \text{B} \end{cases}$ Solución = $A - C$

* $A = \pi_{\text{matricula}} \subset \sigma_{\text{salario} > 3000} (\text{REPARA} \bowtie \text{HECANICO})$

$B = \pi_{\text{matricula}, \text{marca}}$ ($A \bowtie \text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}$)

$C = \pi_{\text{matricula}, \text{marca}}$ ($\text{VEHICULO} \bowtie \text{MODELO}) - B$

Sol = $\pi_{\text{marca}} \subset \text{MODELO} - \pi_{\text{marca}} \subset C$