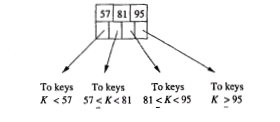
Diseño físico:

1. RFC7

En este requerimiento se puede filtrar la búsqueda por:

* Rango de fechas: Se usa un índice B+ porque en este tipo de índices dentro de cada bloque se tienen las llaves que están entre un rango. Se usa sobre la columna fechaSalida que es la fecha del vuelo.



* Aerolínea: índice B+ porque se quiere preguntar por igualdad, y esta es una de las operaciones que soporta b+, además, no es tan costoso insertar o eliminar. Debido a que no es una llave primaria, no puede ser un índice hash y bitmap gastaría mucho espacio y no sería tan eficiente.
* Id aeropuerto origen y destino: índice normal sobre cada uno de estos id’s de tipo b+ para que se encuentren organizados por el id del aeropuerto y sea más fácil acceder a los datos.
* Numserie\_aeronave: Se pone un índice en esta columna porque uno de los filtros que se pueden hacer es tipo de aeronave, puede ser mediana, grande o pequeña y para poder encontrar este tipo se necesita hacer un join.

1. RFC8

En este requerimiento se buscan los vuelos en un rango de fechas por lo tanto se pone un índice B+ en la columna fechaSalida, Ya que este es un valor que se utiliza constantemente en el where, además b+ permite consultas en rangos y sirve para columnas que no son las principales y que puede tener datos repetidos.

1. RFC9

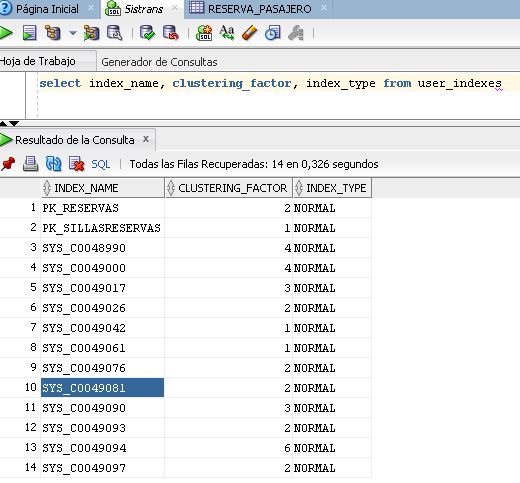
En este requerimiento se consultan los viajes de viajeros que hayan viajado un número mayor de millas al que se da por parámetro y también en una determinada clase. Se hacen dos join, el primero es: entre las reservas y las sillas para así saber en qué clase viajó el pasajero, el join se hace por el número de silla de la reserva; el segundo join se hace con vuelo\_pasajero por el id del vuelo en la reserva y se pregunta por el código de la aerolínea o por un rango de fechas. Además, se consultan las millas que han recorrido los pasajeros y cuando un gerente quiere ver la información puede verla toda, pero si es un viajero, solo puede ver la información personal.

por esto que se usaron los siguientes índices:

* Numero de silla de la reserva: Se hace un join con esta columna por eso usamos un índice B+
* Tipo de silla: Se hacen consultan frecuentemente sobre esta columna por eso le pusimos un índice B+.
* Id del vuelo en la reserva: Sobre esta columna se hace el join, por eso pusimos un índice ahí. Además, no se necesita saber la cantidad de vuelos que cumplen con el join, se necesita saber que vuelos son, por eso no usamos un bitmap.
* Cod aerolínea: Para hacer consultas se puede usar este filtro, por lo tanto, es muy usado y con un índice bitmap se puede acceder de manera más eficiente a la información ya que está ordenada.
* Rango de fechas: Se hace un índice sobre fecha de salida ya que este es uno de los parámetros que se pueden poner en la búsqueda, así que se usa frecuentemente. Índice b+ para mantener ordenado y porque no cuesta tanto insertar y eliminar.
* Id viajero en la reserva: Se hace un índice sobre esta columna, porque en caso de que un viajero quiera consultar sus datos, ´se filtran los vuelos por el id del viajero. Como se usa muy seguido se pone un índice b+, que sirve para valores secundarios, y que ordena los datos.
* Distancia del vuelo: Este es uno de los parámetros por los que se pueden buscar los vuelos, es por eso que se le pone un índice, porque se usa recurrente en cada una de las consultas. B+ porque no es una llave primaria, porque es una operación de mayor o igual, porque se necesita el vuelo completo, porque se necesita que estén en orden.

1. RFC10

**Índices generados**



Todos los índices que creó son de tipo NORMAL, es decir, son de tipo B+. Estos índices fueron creados por Oracle porque corresponden a las llaves primarias de cada una de las tablas. También se puede deber a que, como son valores únicos, la selectividad es muy alta y siempre que se busque algo en la tabla, lo primero que se va a mirar es el identificador único, la llave primaria. Estos índices ayudan al rendimiento de los requerimientos funcionales, aunque no mucho, porque en el primer requerimiento se quiere la información de un aeropuerto y para encontrar el aeropuerto es más fácil buscarlo por el índice, lo mismo pasa en el segundo requerimiento. En el tercer requerimiento es necesario encontrar los viajeros de forma rápida y también los viajes en los que estuvo ese viajero, es por esto que el índice en la columna de la llave primaria ayuda mucho. No obstante, faltan índices para poder filtrar las consultas.

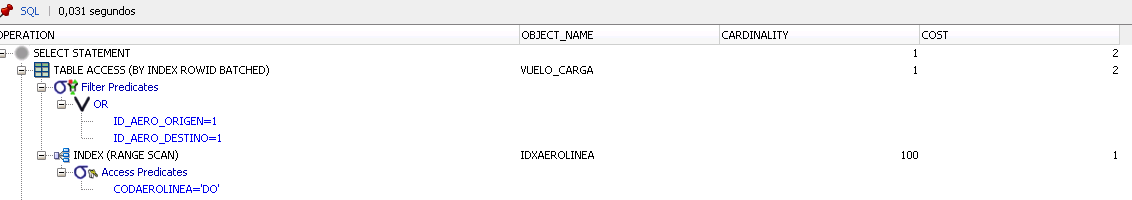
RFC7

* Paths con sentencia SQL

Buscar por aerolínea carga:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/1/aerolineaCarga/DO>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_CARGA WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =1 OR ID\_AERO\_DESTINO=1) AND CODAEROLINEA='DO'



Tiempo del plan: 0,031seg

Tiempo de la consulta: 0,016seg

Buscar por aerolínea pasajero:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/aerolinea/HD>

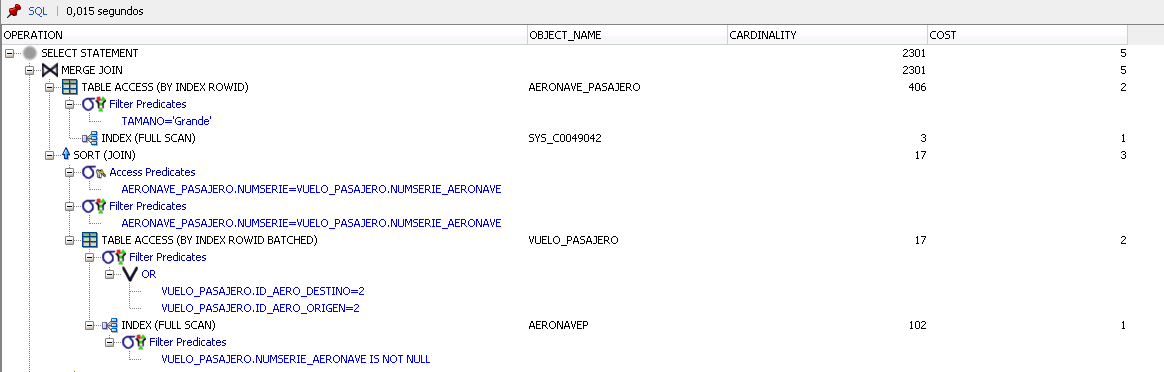
SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_PASAJERO WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =2 OR ID\_AERO\_DESTINO=2) AND CODAEROLINEA='HD'

Buscar por tipo aeronave:

Pasajero: http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos

Grande: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/Grande>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_PASAJERO WHERE TAMANO='Grande') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_PASAJERO)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =2 OR ID\_AERO\_DESTINO=2)



Tiempo del plan: 0,015seg

Tiempo consulta: 0,047seg

Mediana: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/Mediana>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/4/vuelos/Mediana>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_PASAJERO WHERE TAMANO='Mediana') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_PASAJERO)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =4 OR ID\_AERO\_DESTINO=4)

Pequena: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/Pequena>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/200/vuelos/Pequena>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_PASAJERO WHERE TAMANO='Pequena') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_PASAJERO)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =200 OR ID\_AERO\_DESTINO=200)

Carga: http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga

Grande: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/Grande>

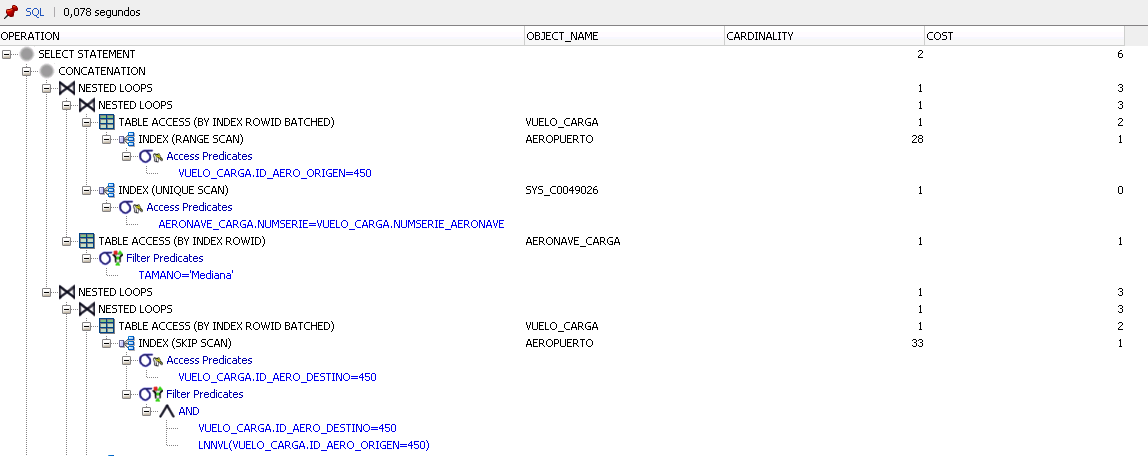
<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/300/vuelosCarga/Grande>

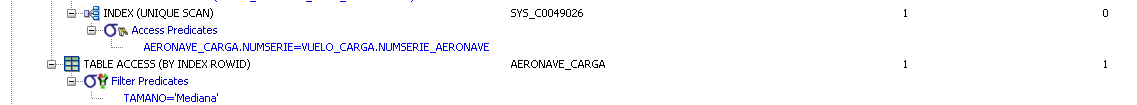
SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_CARGA WHERE TAMANO='Grande') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_CARGA)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =300 OR ID\_AERO\_DESTINO=300)

Mediana: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/Mediana>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/450/vuelosCarga/Mediana>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_CARGA WHERE TAMANO='Mediana') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_CARGA)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =450 OR ID\_AERO\_DESTINO=450)





Tiempo del plan: 0,078seg

Tiempo consulta: 0

Pequena: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/Pequena>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/500/vuelosCarga/Pequena>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_CARGA WHERE TAMANO='Pequena') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_CARGA)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =500 OR ID\_AERO\_DESTINO=500)

Rango de fechas:

Carga: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/31-12-2015/31-12-2017>

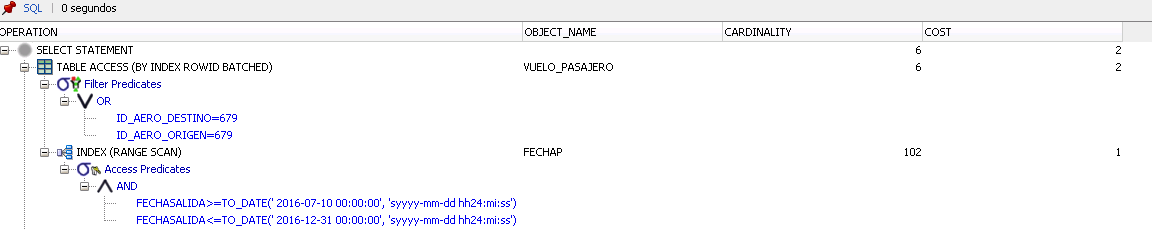
<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/700/vuelosCarga/31-12-2015/31-12-2017>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_CARGA WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =700 OR ID\_AERO\_DESTINO=700) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2015','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY')

Pasajero: <http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/31-12-2015/31-12-2017>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/679/vuelos/10-07-2016/31-12-2016>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_PASAJERO WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =679 OR ID\_AERO\_DESTINO=679) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('10-07-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2016','DD-MM-YYYY')



Tiempo plan: 0

Tiempo consulta: 0,031seg

Aeropuerto,carga,aerolinea,rango de fechas:

http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/aerolineaCarga/PI/31-12-2014/31-12-2017

Aeropuerto,pasajero,aerolinea,rango de fechas

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/aerolinea/PI/31-12-2014/31-12-2017>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/30/aerolinea/ME/06-01-2016/31-12-2017>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_PASAJERO WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =30 OR ID\_AERO\_DESTINO=30) AND CODAEROLINEA='ME' AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('06-01-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY')

Aeropuerto, carga, aerolinea, rango de fechas, tipo

http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/aerolineaCarga/PI/31-12-2014/31-12-2017/Mediana

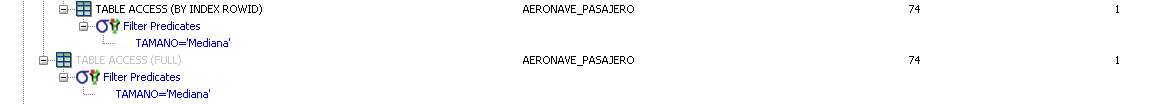
Aeropueto, pasajero, aerolinea, rango de fechas, tipo

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/aerolinea/PI/31-12-2014/31-12-2017/Mediana>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/30/aerolinea/ME/31-12-2014/31-12-2017/Mediana>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_PASAJERO WHERE TAMANO='Mediana') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_PASAJERO)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =30 OR ID\_AERO\_DESTINO=30) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2014','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') AND CODAEROLINEA='ME'





Tiempo plan: 0,019

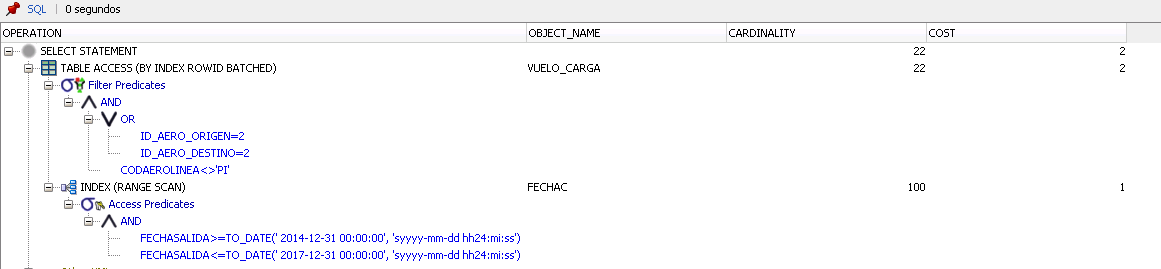
Tiempo consulta: 0,033

* RFC8

Aeropuerto,rango de fechas, no aerolinea,carga:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/31-12-2014/31-12-2017/PI>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_CARGA WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =2 OR ID\_AERO\_DESTINO=2) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2014','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') AND CODAEROLINEA !='PI'



Tiempo plan: 0

Tiempo consulta: 0,012

Aeropuerto,rango de fechas, no aerolinea,pasajero:

http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/31-12-2014/31-12-2017/PI

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/31-12-2016/31-12-2017/ML>

SELECT \* FROM ISIS2304B041620.VUELO\_PASAJERO WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =2 OR ID\_AERO\_DESTINO=2) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') AND CODAEROLINEA !='ML'

Aeropuerto, rango de fechas, no tipo, carga:

http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/31-12-2014/31-12-2017/tipo/Mediana

Aeropuerto, rango de fechas, no tipo, pasajero:

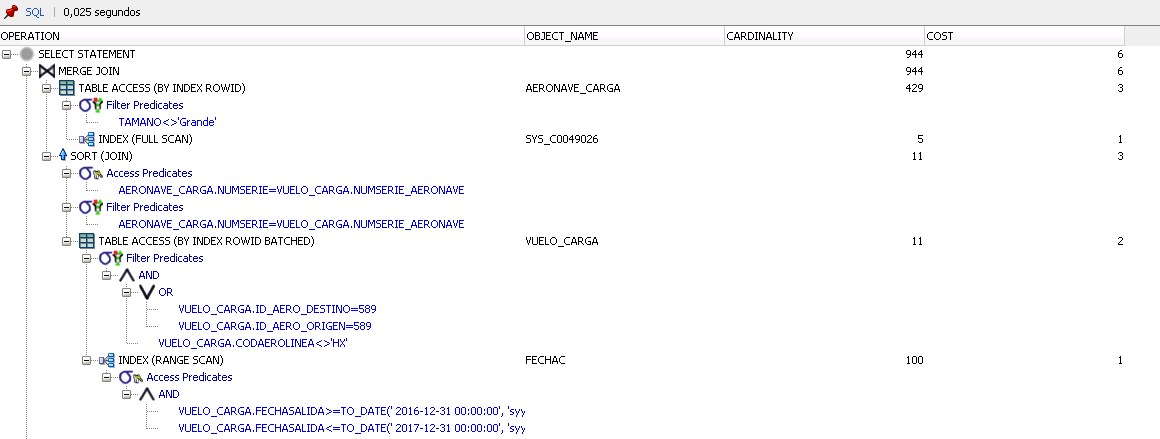
http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/31-12-2014/31-12-2017/tipo/Mediana

Aeropuerto, rango de fechas, no tiepo, no aerolinea, carga:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelosCarga/31-12-2014/31-12-2017/aerolinea/PI/tipo/Grande>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/589/vuelosCarga/31-12-2016/31-12-2017/aerolinea/HX/tipo/Grande>

SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_CARGA WHERE TAMANO !='Grande') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_CARGA)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =589 OR ID\_AERO\_DESTINO=589) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY')AND CODAEROLINEA!='HX'



Tiempo plan: 0,025

Tiempo consulta: 0,018

Aeropuerto, rango de fechas, no tipo, no aerolinea, pasajero:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/2/vuelos/31-12-2014/31-12-2017/aerolinea/PI/tipo/Grande>

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/aeropuertos/id/899/vuelos/01-12-2016/31-12-2017/aerolinea/ML/tipo/Grande>

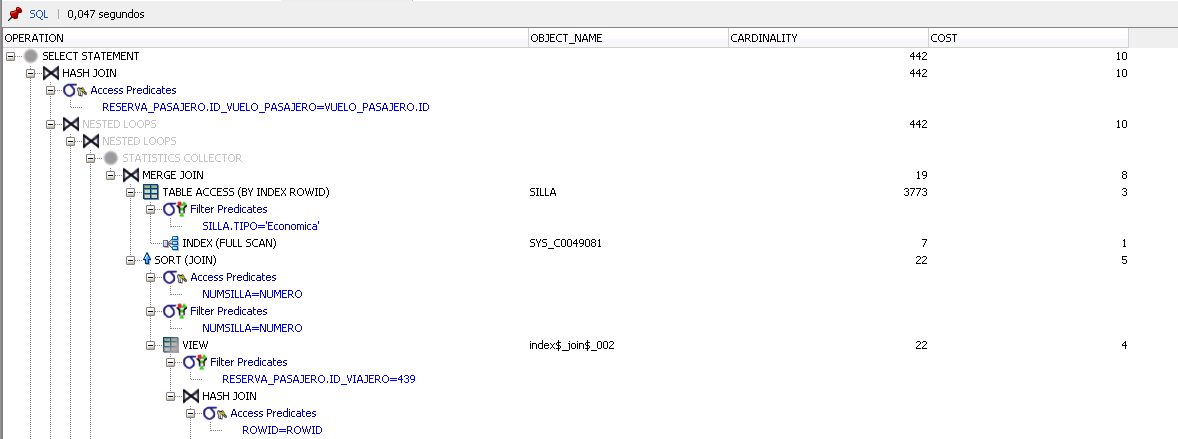
SELECT u.\* FROM (SELECT \* FROM AERONAVE\_PASAJERO WHERE TAMANO !='Grande') INNER JOIN (SELECT \* FROM VUELO\_PASAJERO)u ON NUMSERIE=NUMSERIE\_AERONAVE WHERE (ID\_AERO\_ORIGEN =899 OR ID\_AERO\_DESTINO=899) AND FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('01-12-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY')AND CODAEROLINEA!='ML'

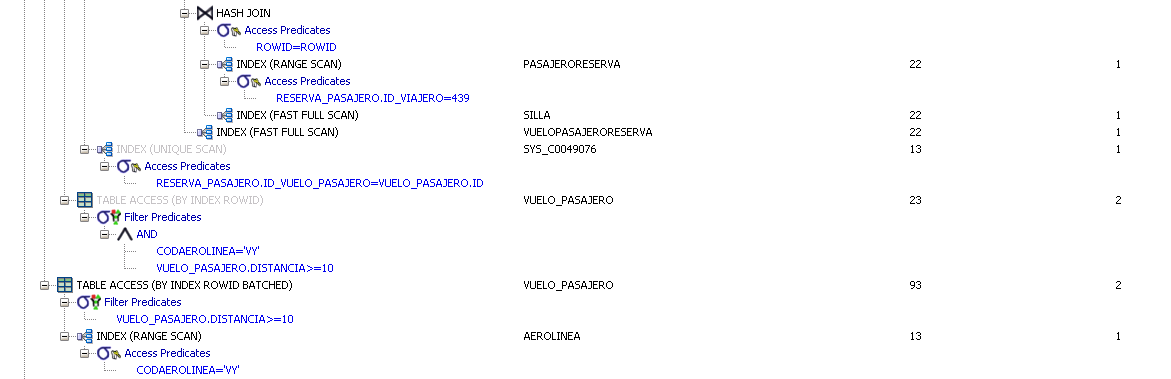
* RFC9

Vuelos, viajero, aerolinea, clase, distancia:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/ide/439/cod/VY/clase/Economica/distancia/10>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE CODAEROLINEA = 'VY' )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Economica' AND T2.DISTANCIA >= 10 AND T1.ID\_VIAJERO=439





Tiempo plan: 0,047

Tiempo consulta: 0,031

Vuelos, gerente, aerolinea, clase, distancia:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/idg/1/cod/VY/clase/Economica/distancia/400>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE CODAEROLINEA = 'VY' )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Economica' AND T2.DISTANCIA >= 400

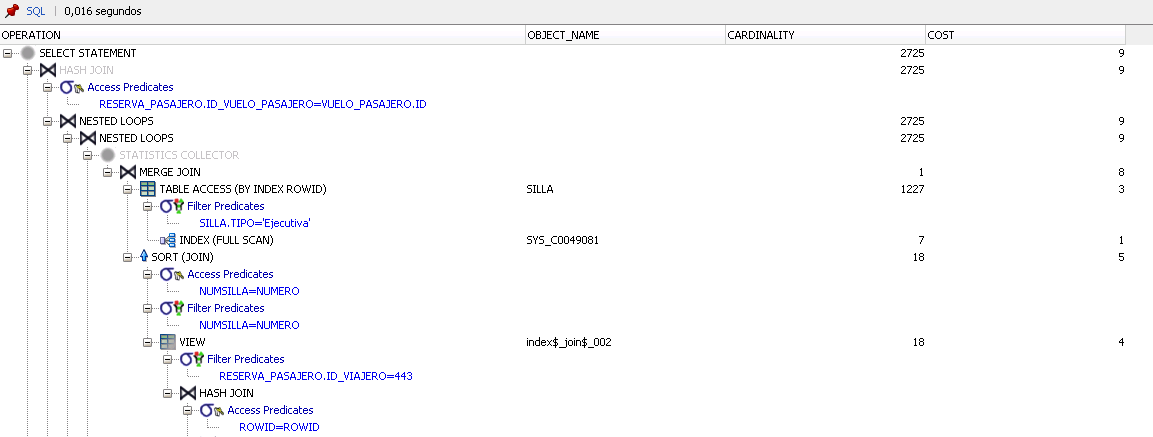
Vuelos, viajero, fecha, clase, distancia:

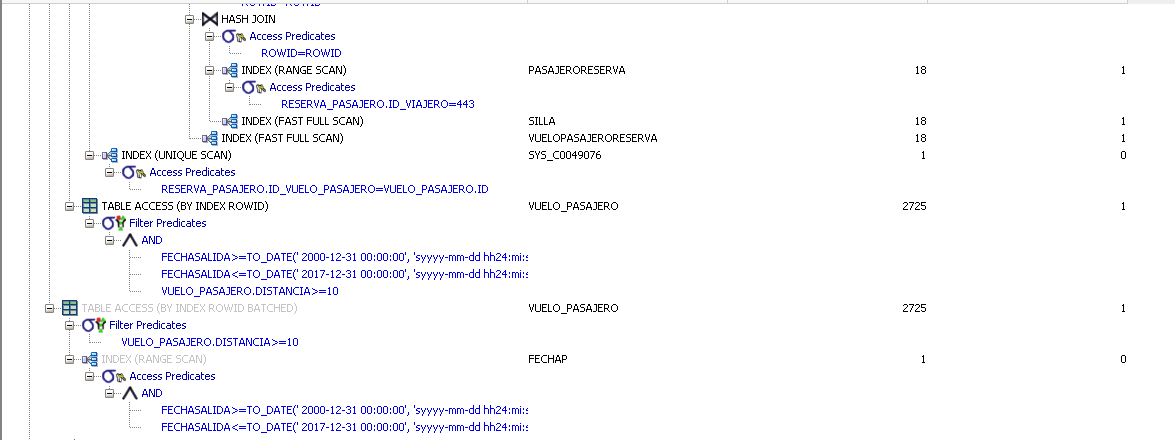
<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/ide/443/fecha/31-12-2000/31-12-2017/clase/Economica/distancia/10>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2000','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Economica' AND T2.DISTANCIA >= 10 AND T1.ID\_VIAJERO=443

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/ide/443/fecha/31-12-2000/31-12-2017/clase/Ejecutiva/distancia/10>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2000','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Ejecutiva' AND T2.DISTANCIA >= 10 AND T1.ID\_VIAJERO=443





Tiempo plan: 0,016

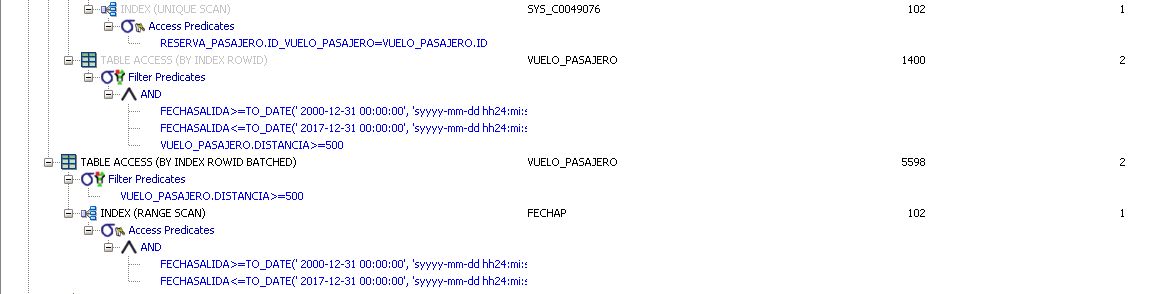
Tiempo consulta: 0,031

Vuelos, gerente, fecha, clase, distancia:

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/idg/443/fecha/31-12-2000/31-12-2017/clase/Economica/distancia/500>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2000','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Economica' AND T2.DISTANCIA >= 500





Tiempo plan: 0,015

Tiempo consulta: 0,078

<http://localhost:8080/VideoAndes/rest/viajeros/idg/443/fecha/31-12-2016/31-12-2017/clase/Ejecutiva/distancia/500>

SELECT T2.\* FROM ((SELECT \* FROM ISIS2304B041620.RESERVA\_PASAJERO INNER JOIN SILLA ON NUMSILLA=NUMERO )T1 INNER JOIN (SELECT\* FROM VUELO\_PASAJERO WHERE FECHASALIDA BETWEEN TO\_DATE('31-12-2016','DD-MM-YYYY') AND TO\_DATE('31-12-2017','DD-MM-YYYY') )T2 ON T1.ID\_VUELO\_PASAJERO = T2.ID ) WHERE T1.TIPO='Ejecutiva' AND T2.DISTANCIA >= 500