

## Movilidad en **Región del Biobío**

14 de diciembre del 2020 al 11 de abril del 2021.



Loreto Bravo<sup>1,2</sup>, Leo Ferres<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Data Science, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo

<sup>2</sup> Fellow, Telefónica Chile

<sup>3</sup> Fellow, ISI Foundation

# Contenidos

Datos y Viajes	Pág. 3
Índice de Movilidad	Pág. 4
Evolución Movilidad por Región	Pág. 5

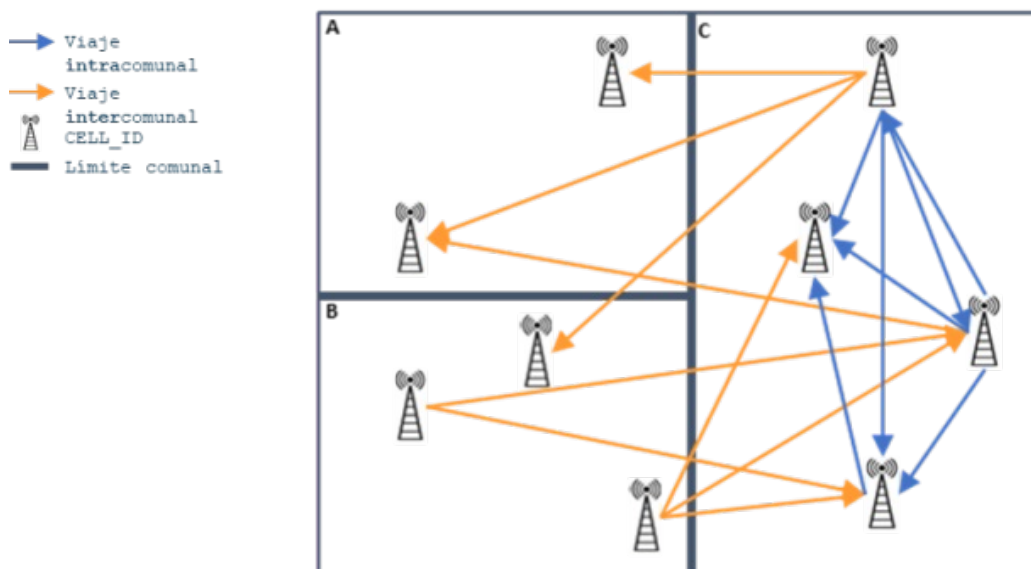
## DATOS Y VIAJES

Se utilizan registros anonimizados y agregados de telefonía para estimar el número de viajes entre comunas. Cuando un dispositivo celular (PHONE\_ID) interactúa con la red queda un registro de su conexión a la antena (CELL\_ID) y un timestamp de cuanto esto ocurrió (EVENT\_TM).

PHONE_ID	CELL_ID	EVENT_TM
fa50fc29fd235b9d61abbd11a06975f3214f6506d3e0f37e648317df2358524c	1269024	20200226T073059
fa50fc29fd235b9d61abbd11a06975f3214f6506d3e0f37e648317df2358524c	1260577	20200226T070056
f748ad1fc4ba4409147104a2f2ab6ad6a4f2e3203b1c9999fb2a29dea2c18a0f	1071903	20200226T073600
3a882aefb350b663b560d908cac4a99f3240e2e3e637d5445faad84c36052ae0	1589281	20200226T070219
ea02c57369bb2b4705bc28695c331d736524a8531567cb79019dfaf79d60e653	159855904	20200226T072003



Para efectos de este trabajo, consideramos un viaje el paso de una antena a otra. Para dos comunas A y B, tenemos entonces que el número de viajes de A a B queda estimado como la suma de los viajes entre antenas que se encuentran dentro de A y antenas que se encuentran dentro de B.



Si bien en 2020 la variación de movilidad se comparaba respecto de los días bases del 9 al 15 de marzo de 2020, el presente reporte utiliza como periodo de comparación la semana del 14 al 20 de diciembre de 2020. Dadas las características técnicas de la generación y granularidad de datos, estos cambios son esperables y hasta beneficiosos para la actualización correcta del índice.

No se consideran ciertos días por anomalías en los datos. Se identifican en los gráficos semanales y las barras diarias están vacías. Los días descartados son: **10 y 31 de enero; 4, 7 y 8 de febrero.**

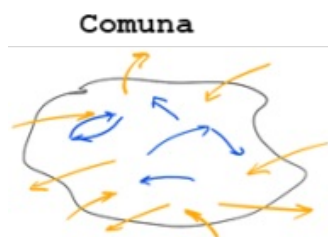


## ÍNDICE DE MOVILIDAD

Para poder comparar las comunas, utilizaremos un Índice de Movilidad (*IM*). El *IM* corresponde a cuantos viajes (transiciones de antenas) se realizaron dentro de una comuna específica normalizado por el número de dispositivos que residen en la comuna (como proxy del número de habitantes de la comuna). Como no todas las comunas tienen el mismo número de habitantes, necesitamos corregirlo dividiendo por ese valor. No es lo mismo 60 viajes en una comuna de 5 personas, que 60 viajes en una comuna de 30. La primera nos daría un *IM* de  $60/5 = 12$ , y la segunda un *IM* de  $60/30 = 2$ . Un *IM* de 2, se interpreta como un promedio de 2 viajes por dispositivo en la comuna.

$$\text{Índice de Movilidad} = \frac{\text{Viajes}}{\text{Número de Dispositivos}}$$

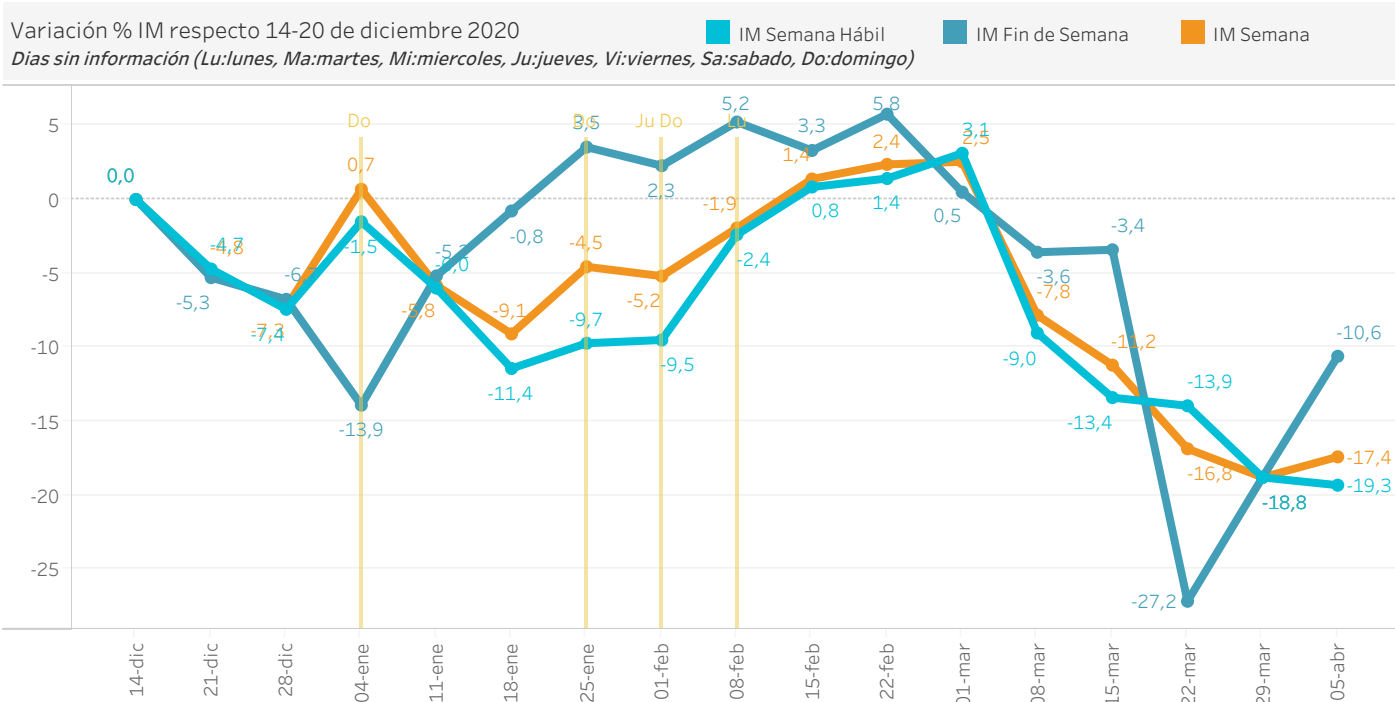
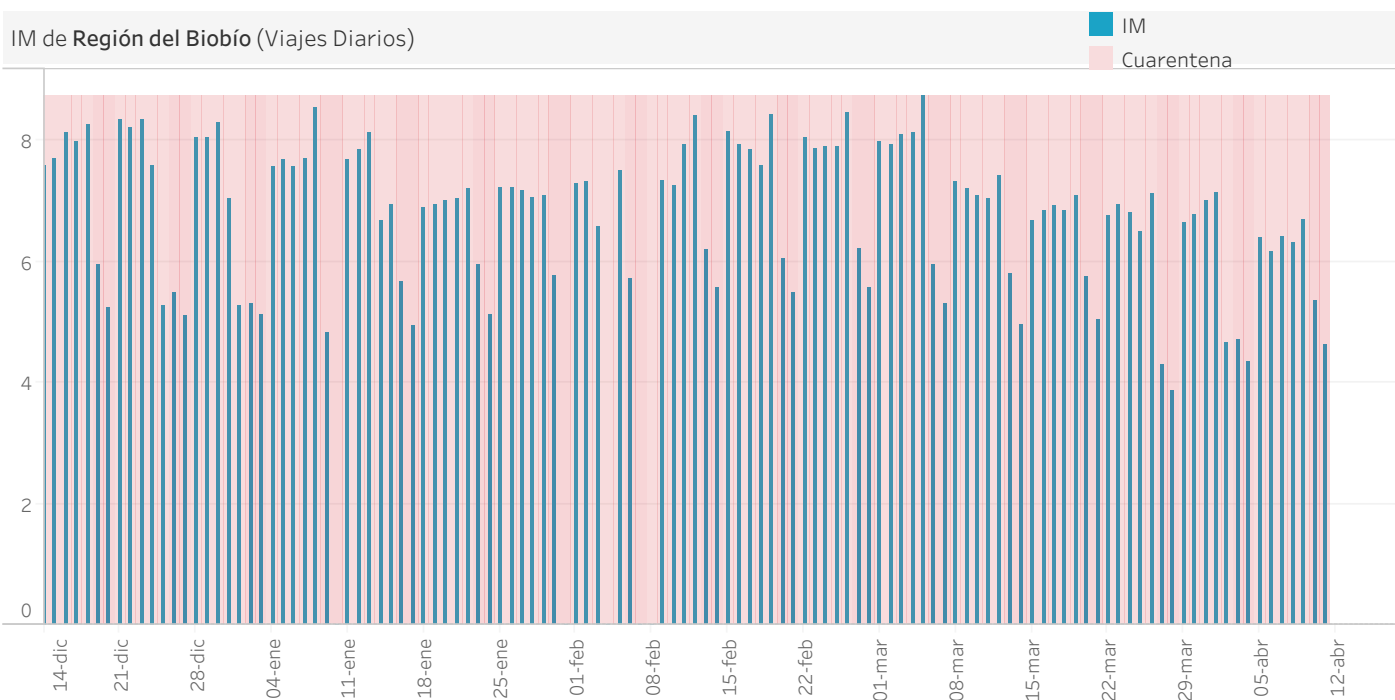
Es interesante distinguir entre los viajes dentro de la comuna y los que cruzan el límite comunal, por lo que muchas veces separamos en los informes el impacto de ambos. En el ejemplo a continuación obtenemos el siguiente IM:



$$\begin{aligned} \text{Población} &= 3 \\ \text{IM} &= 15/3 = 5 \\ \text{IM}_{\text{Interno}} &= 6/3 = 2 \\ \text{IM}_{\text{Externo}} &= 9/3 = 3 \end{aligned}$$

# EVOLUCIÓN MOVILIDAD: Región del Biobío

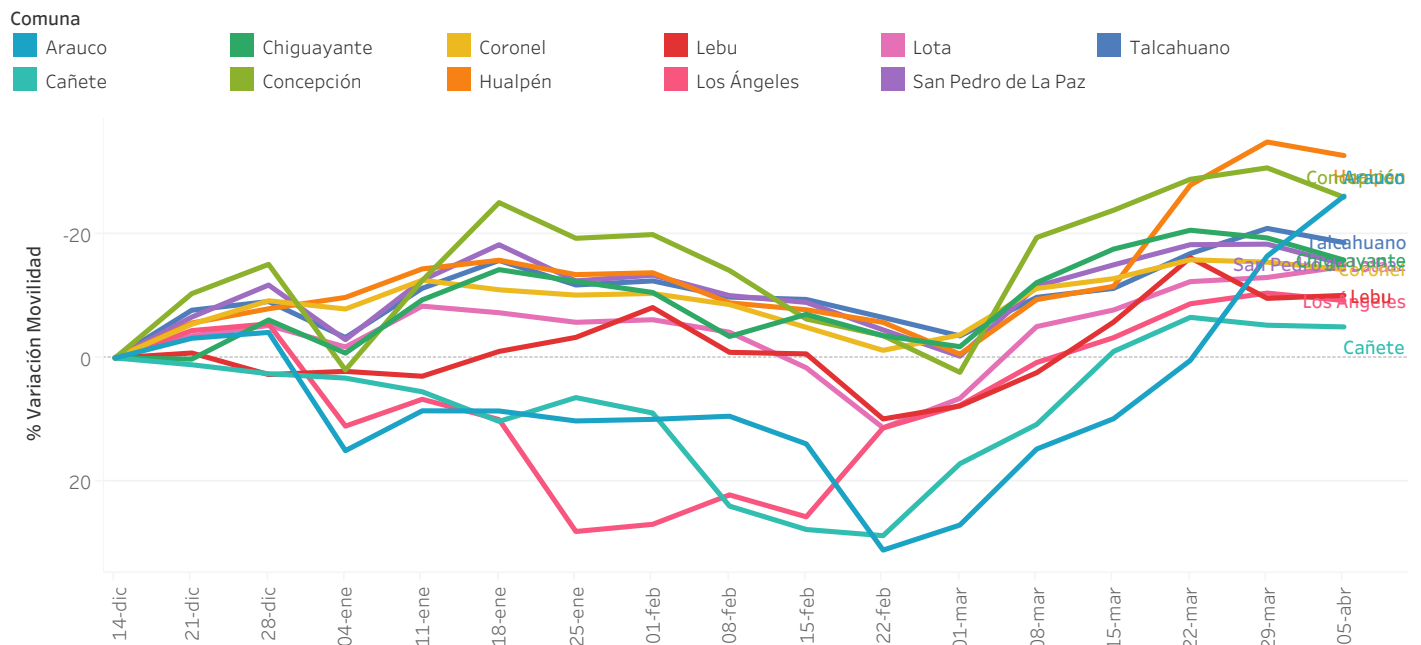
El gráfico a continuación muestra el IM calculado para todo el periodo estudiado desde el 14 de diciembre del 2020 al 11 de abril del 2021.



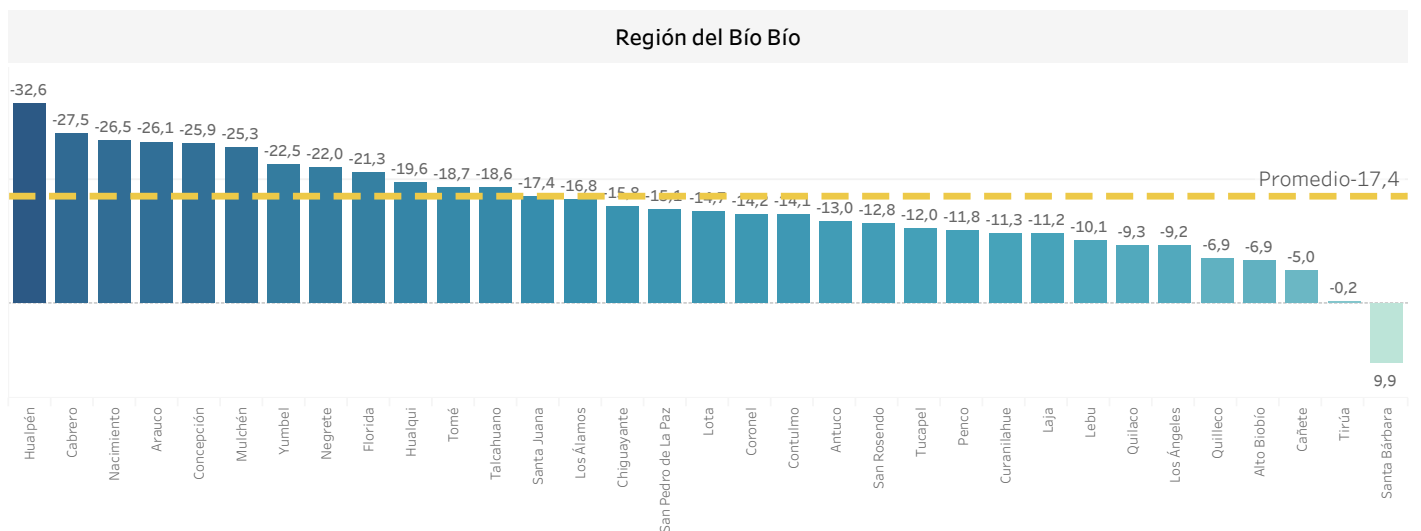
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Región del Bío Bío

El siguiente gráfico muestra la evolución de la movilidad promedio semanal por comuna respecto a la semana base del 14-20 de diciembre 2020

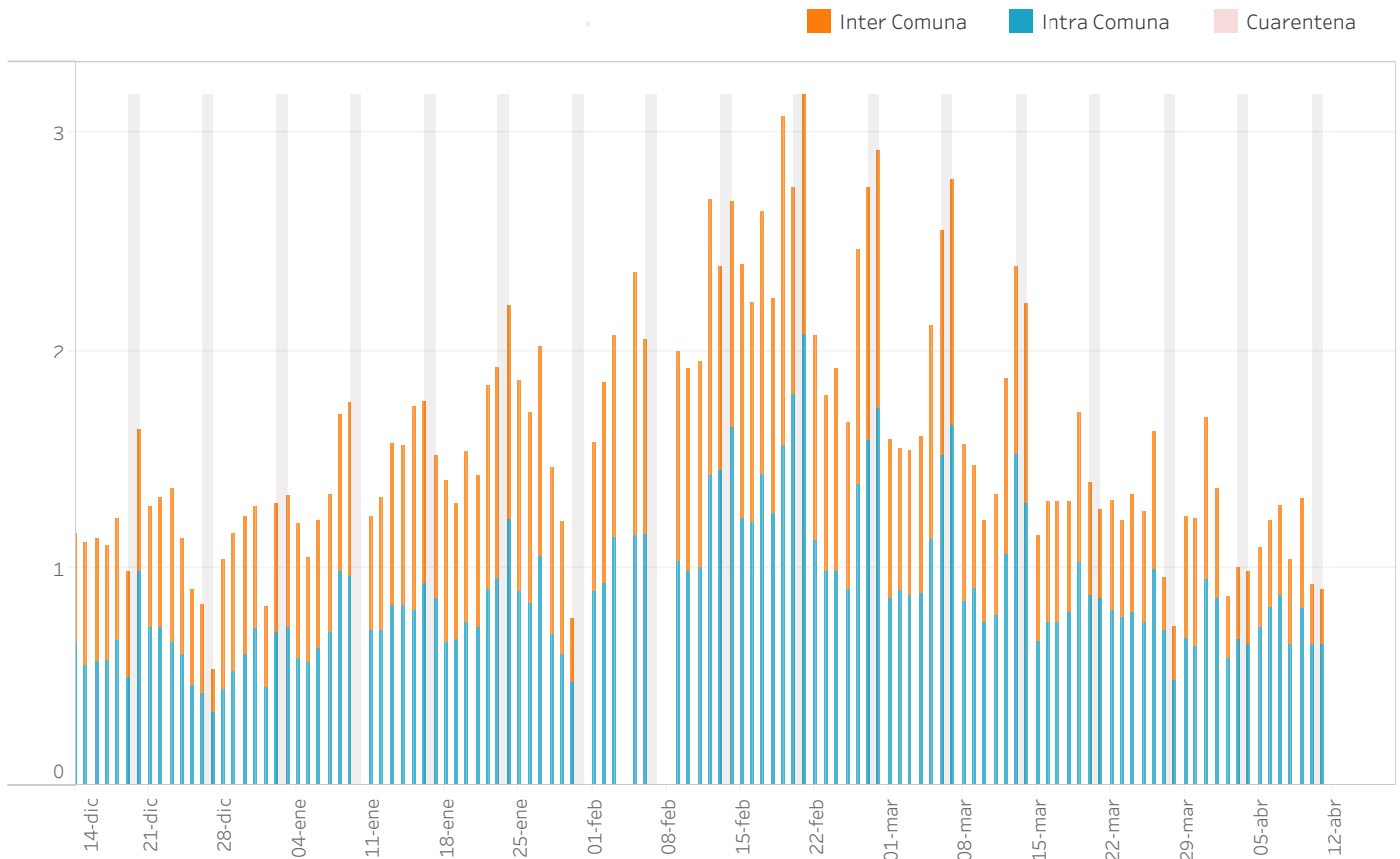


El siguiente gráfico muestra el porcentaje de variación de movilidad promedio por comuna durante la semana del 5 de abril respecto a la semana base del 14-20 de diciembre 2020.



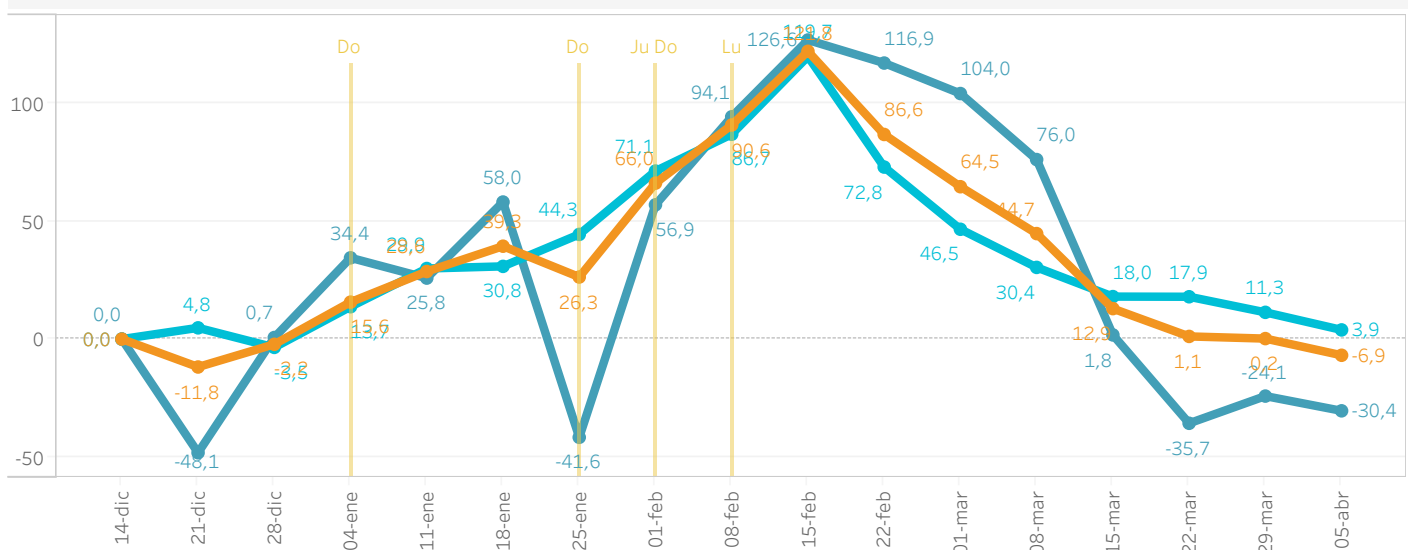
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Alto Biobío



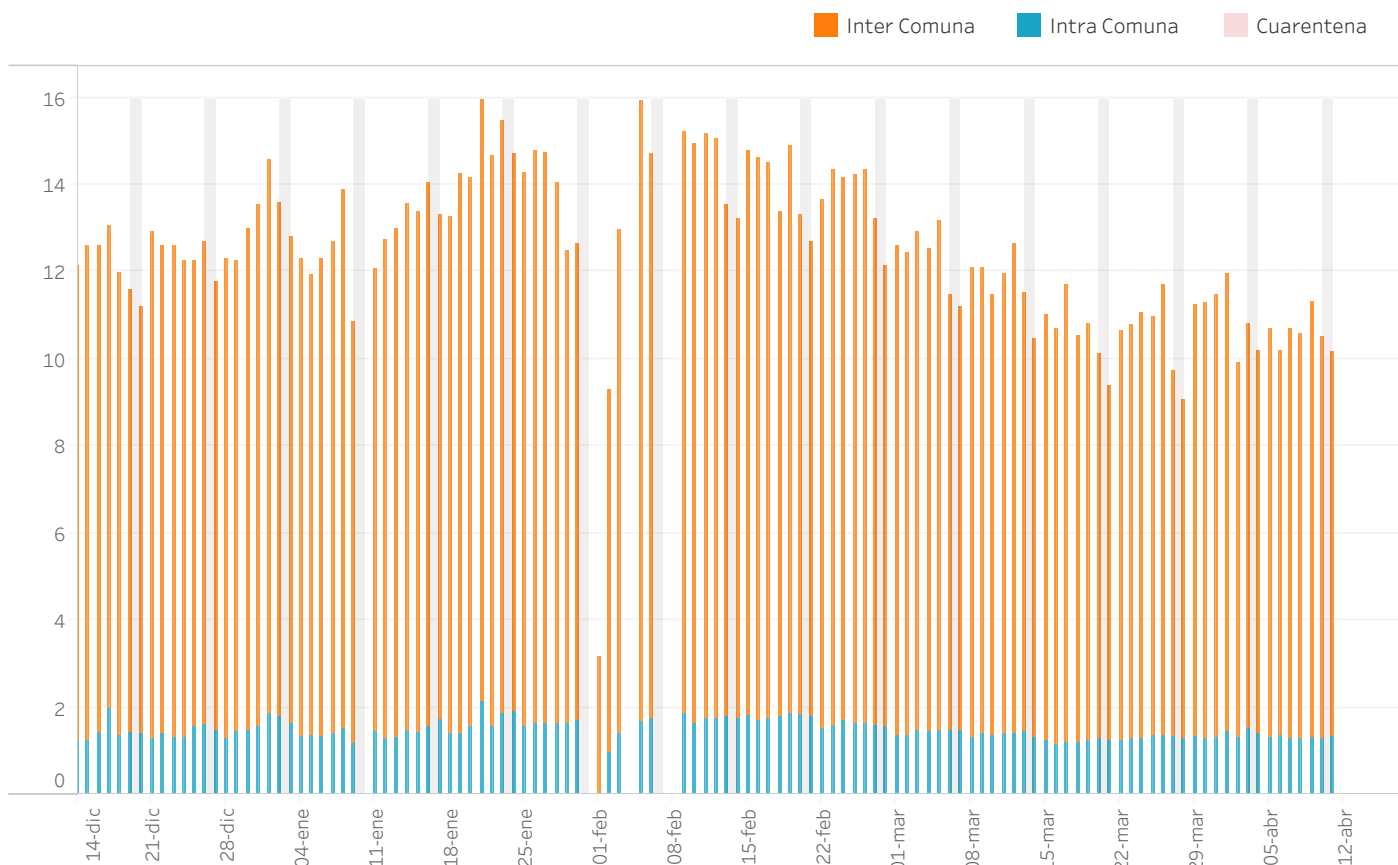
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



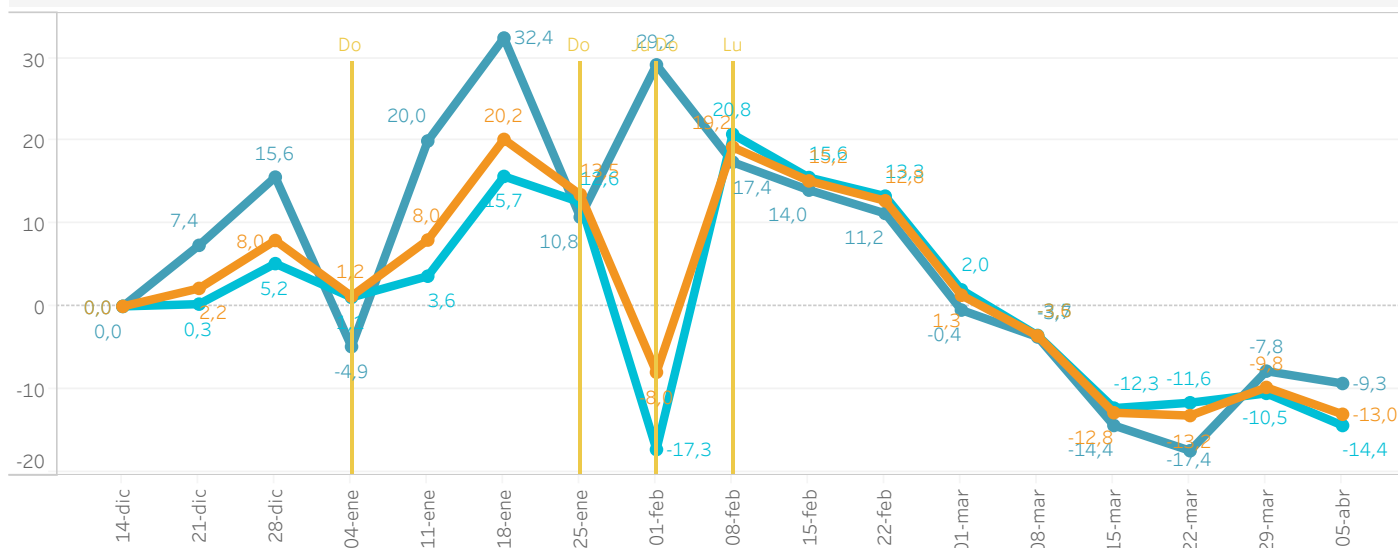
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Antuco



Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

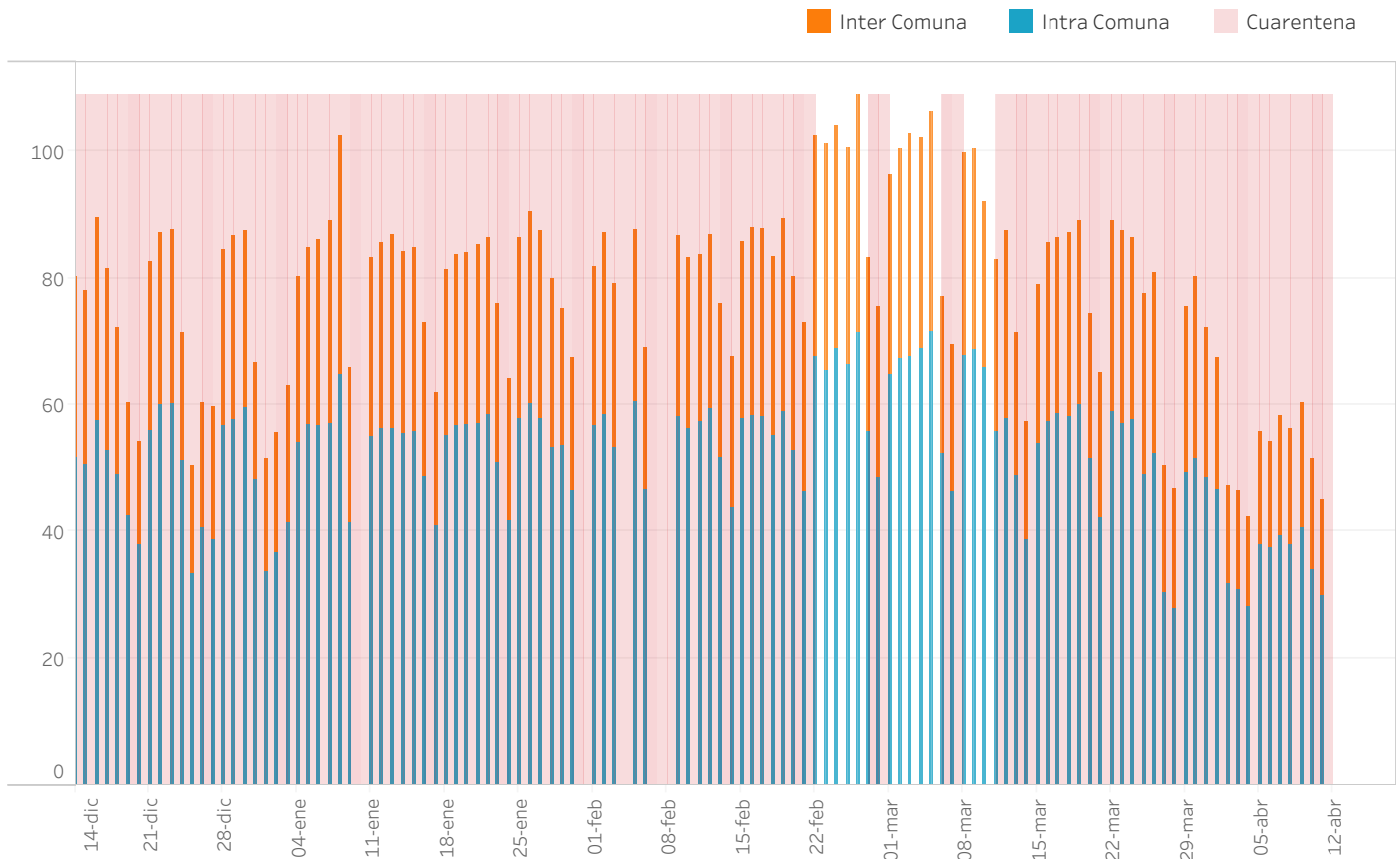
Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)





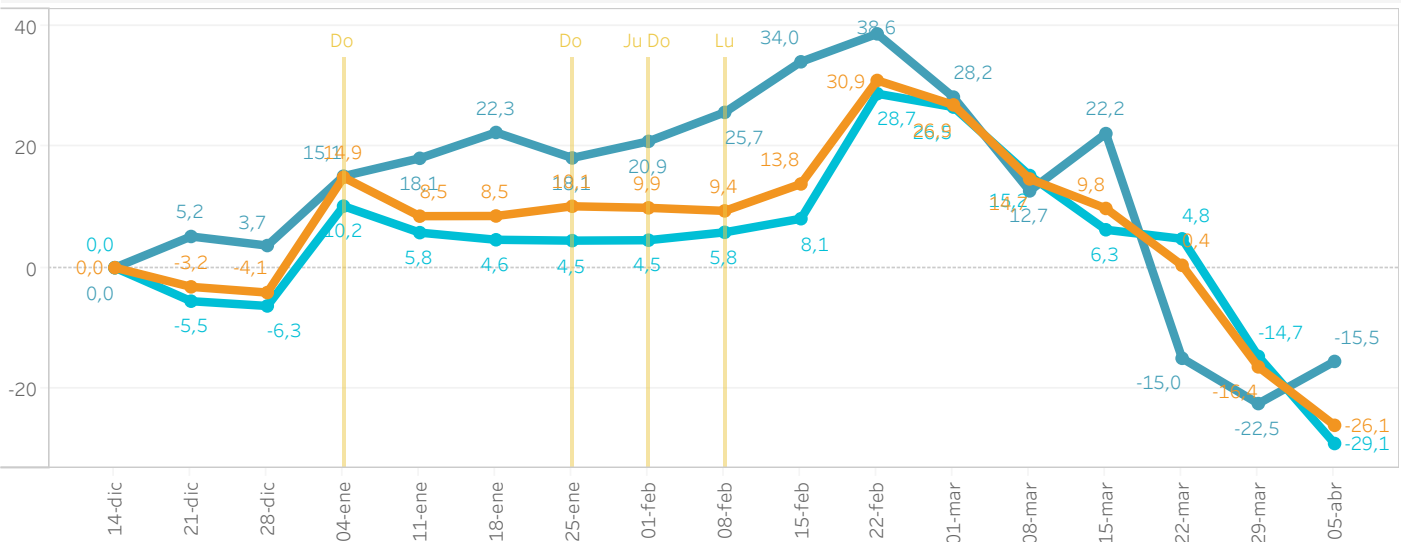
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Arauco



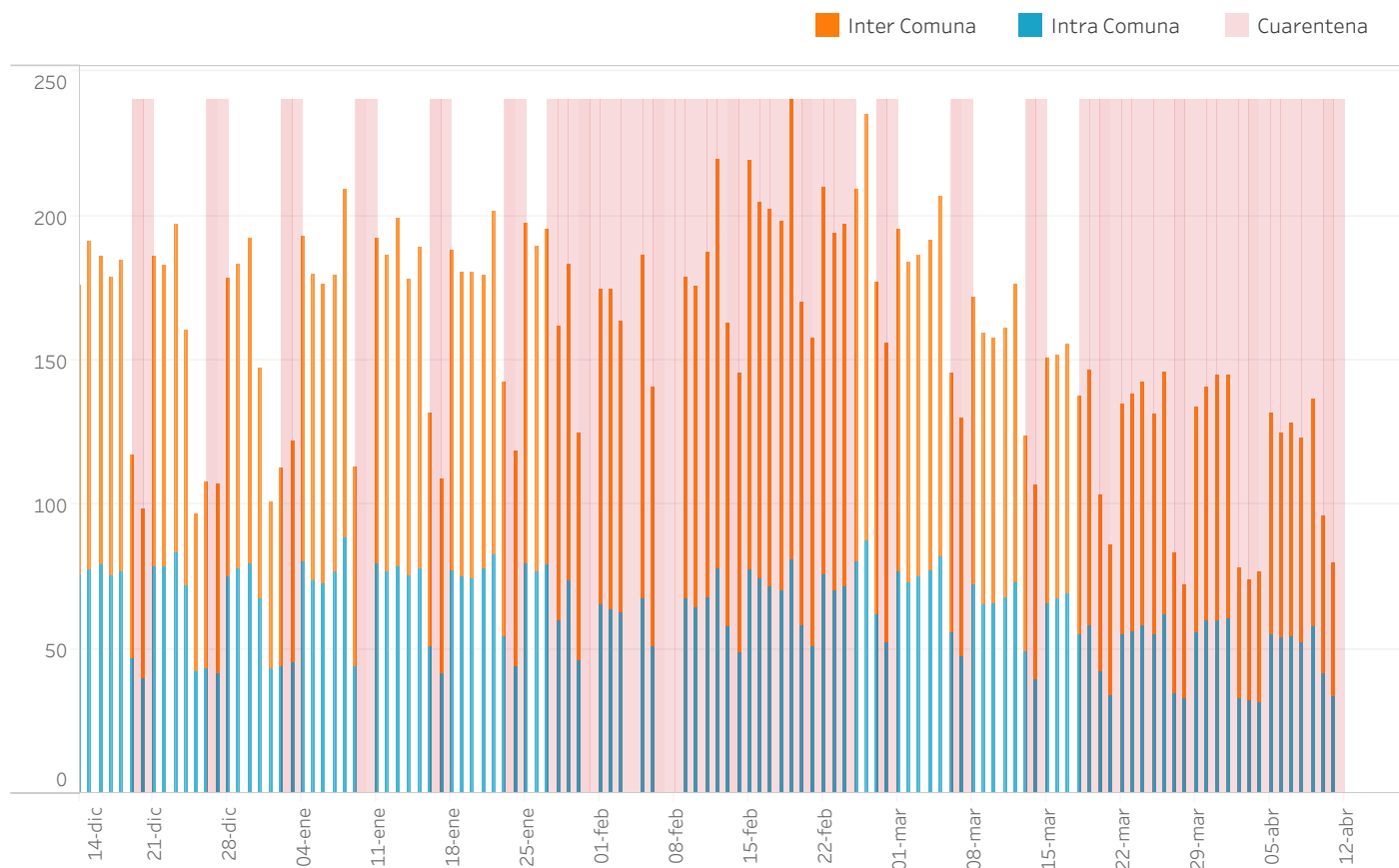
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



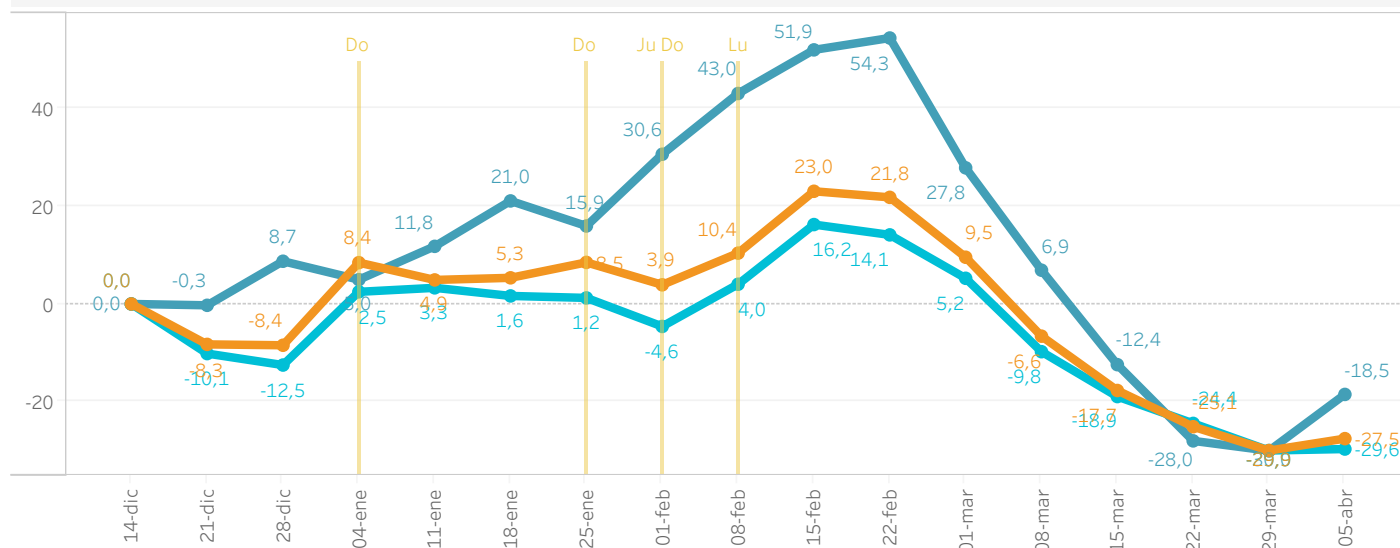
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Cabrero



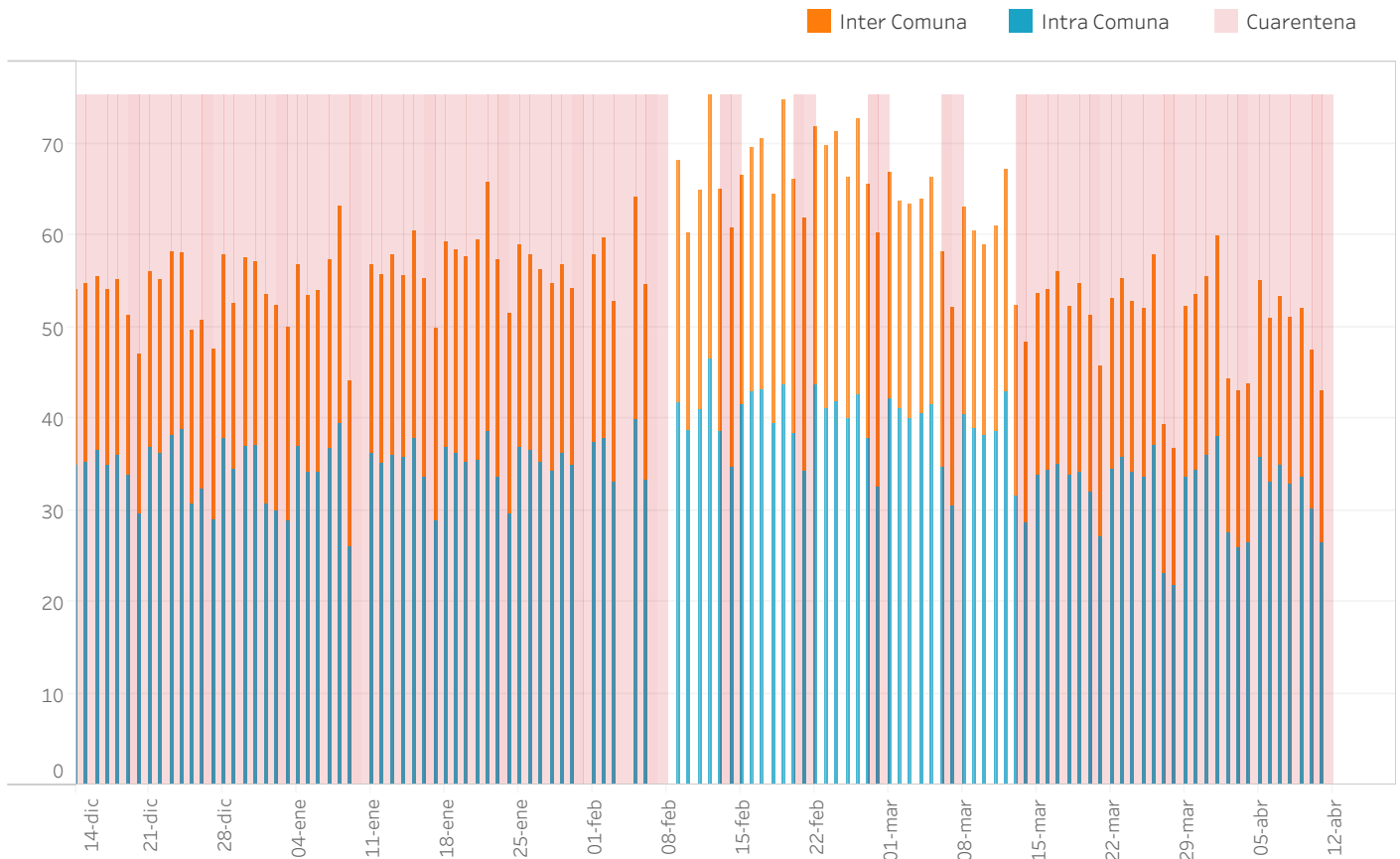
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



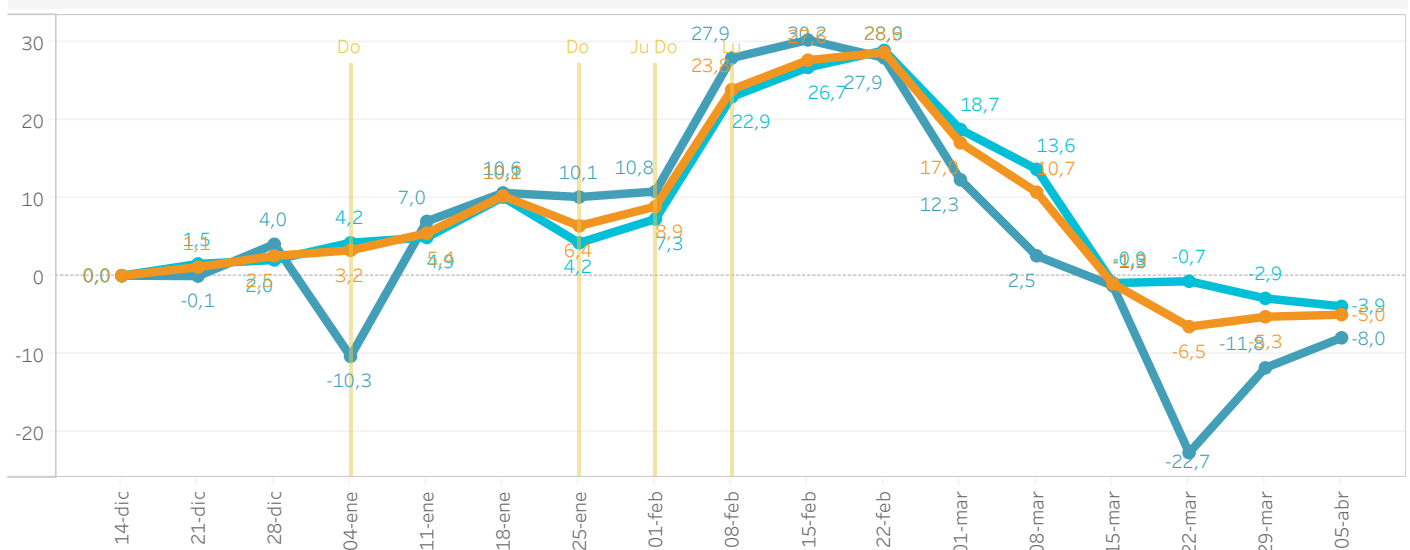
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Cañete



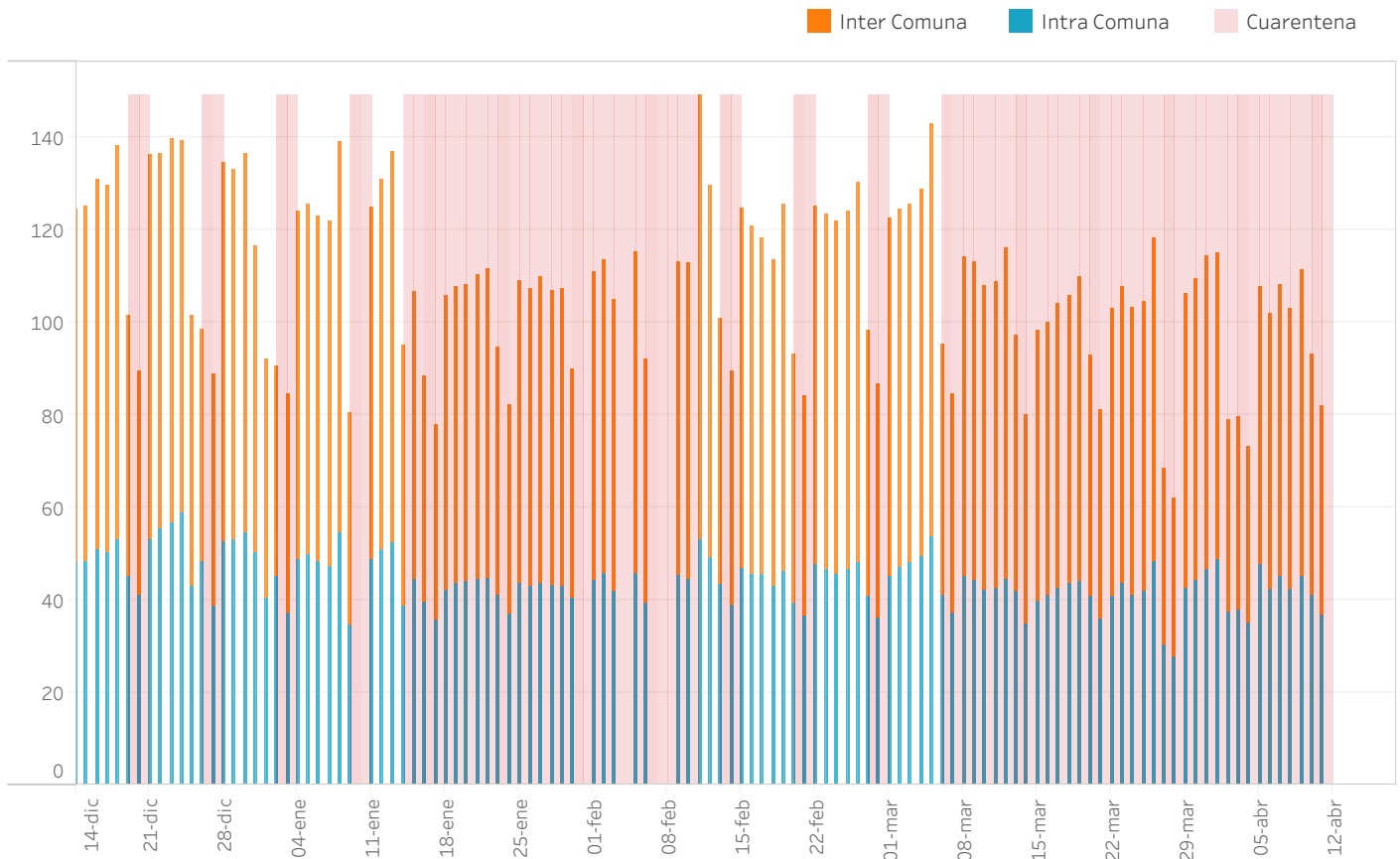
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



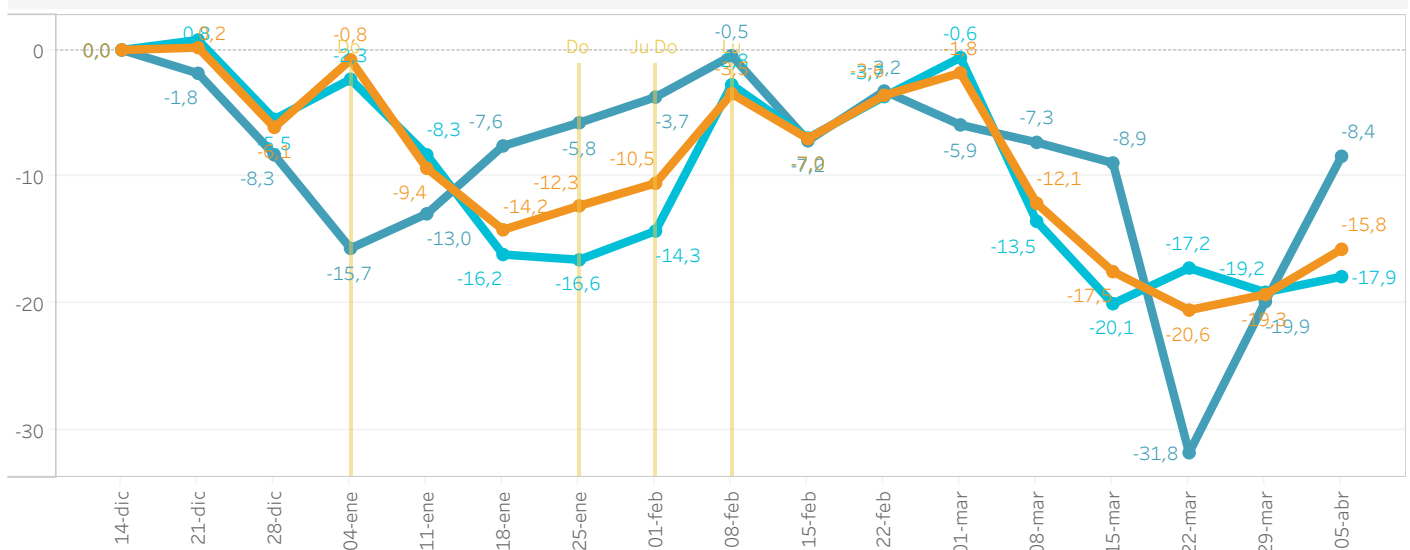
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Chiguayante



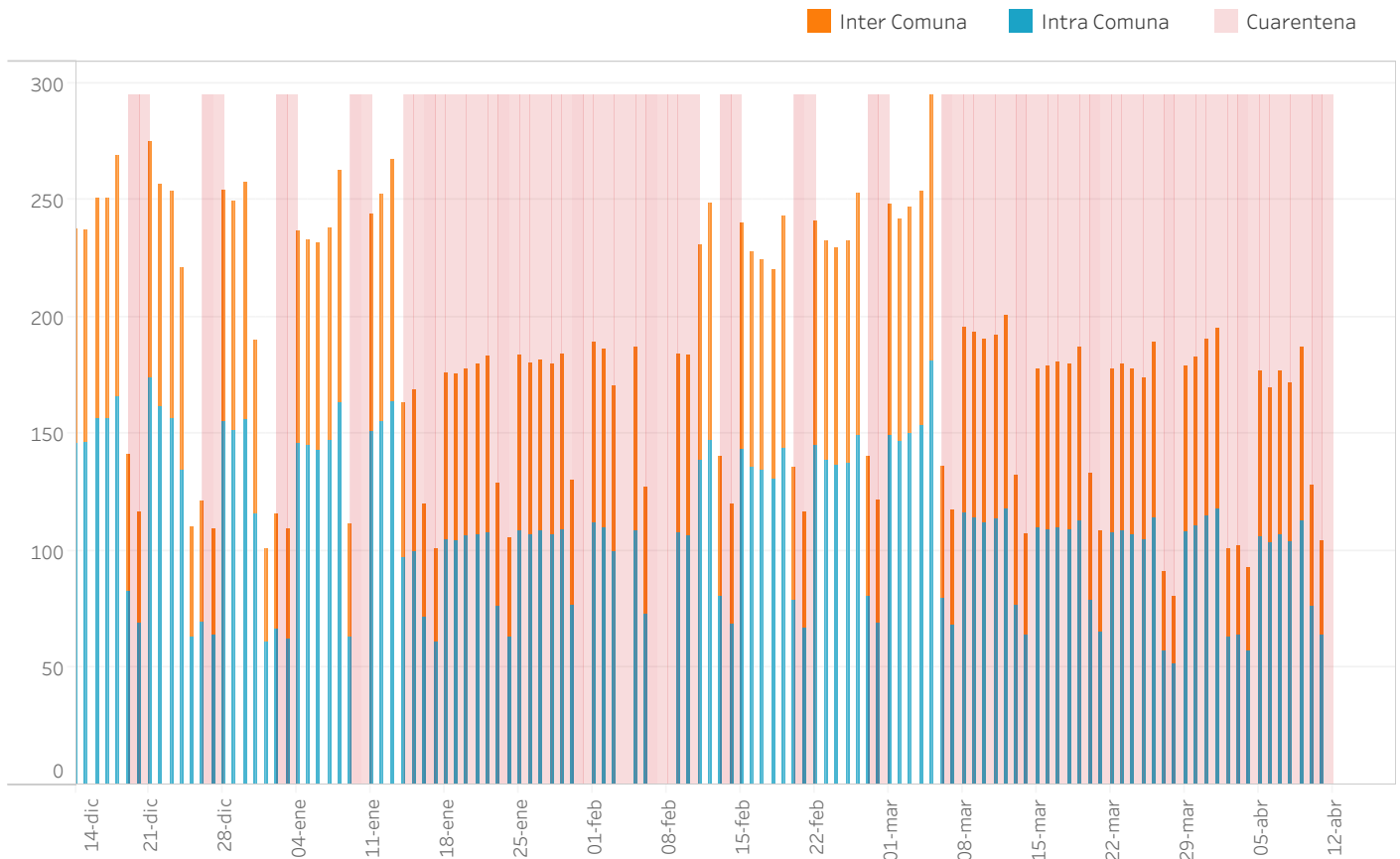
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



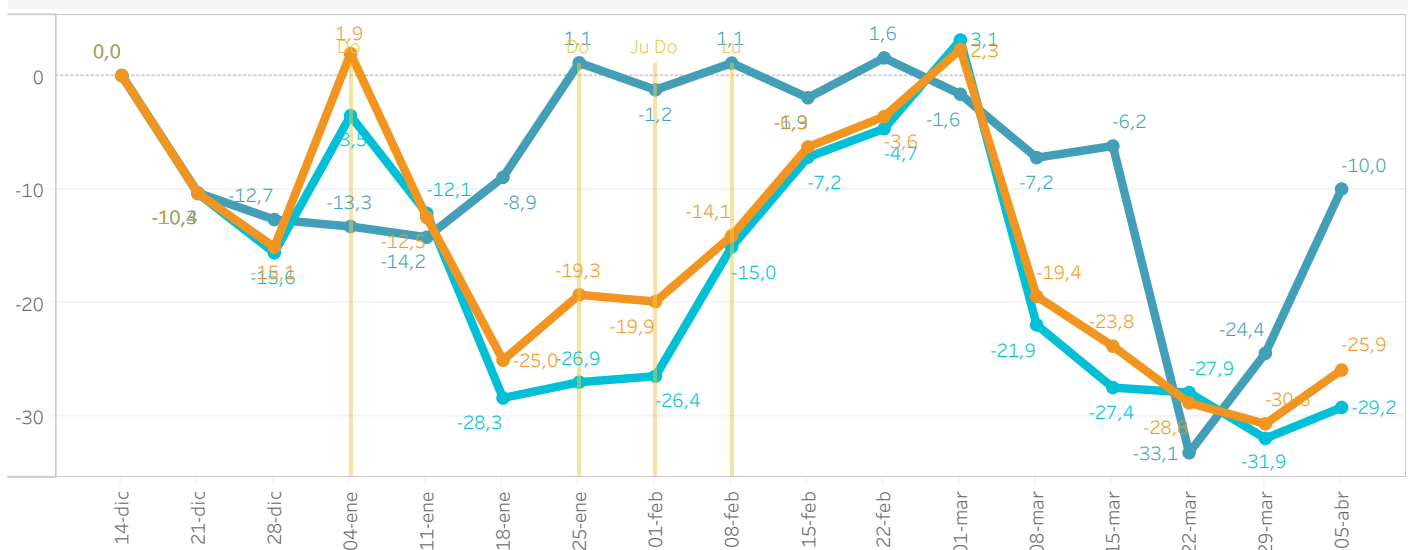
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Concepción



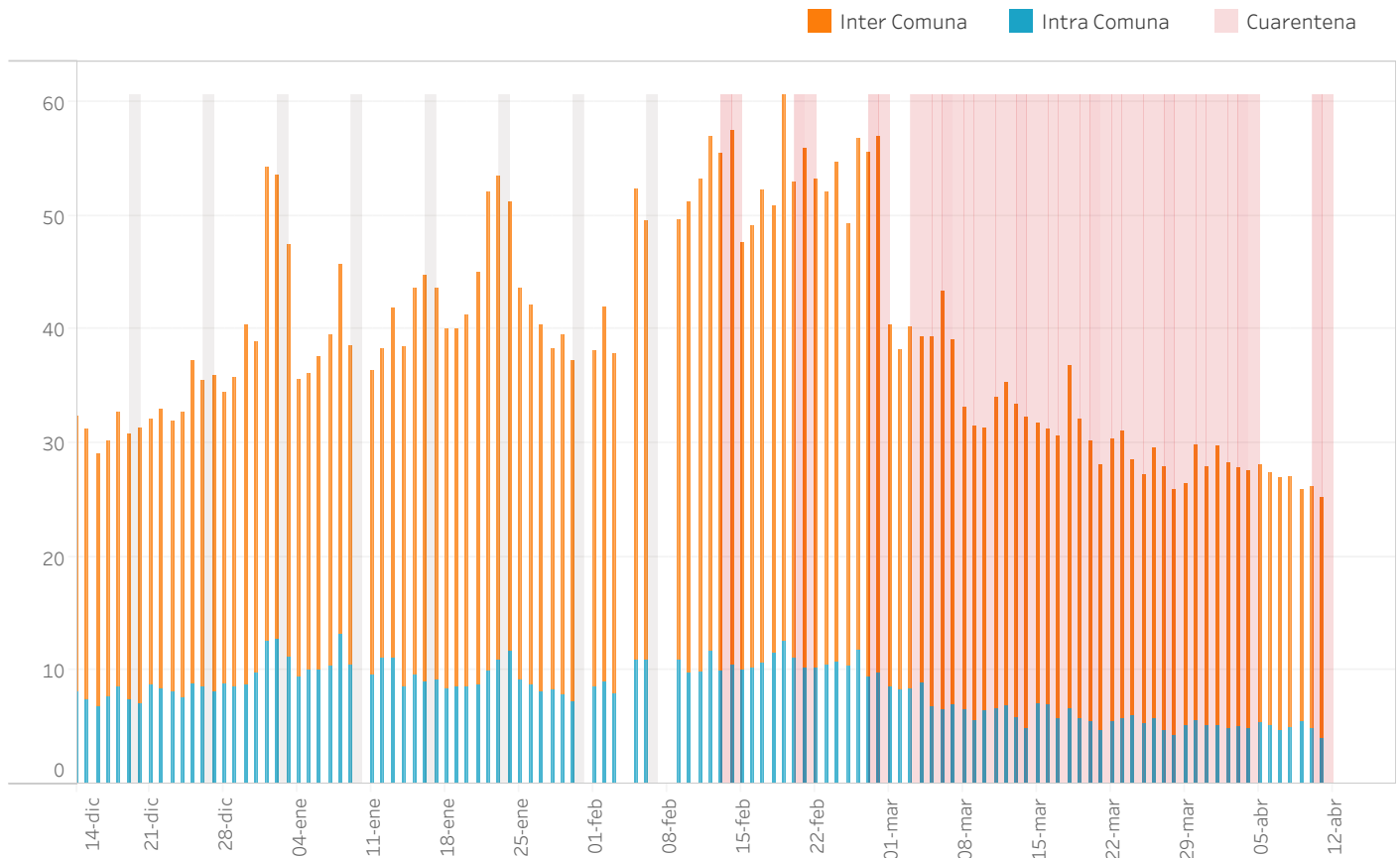
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



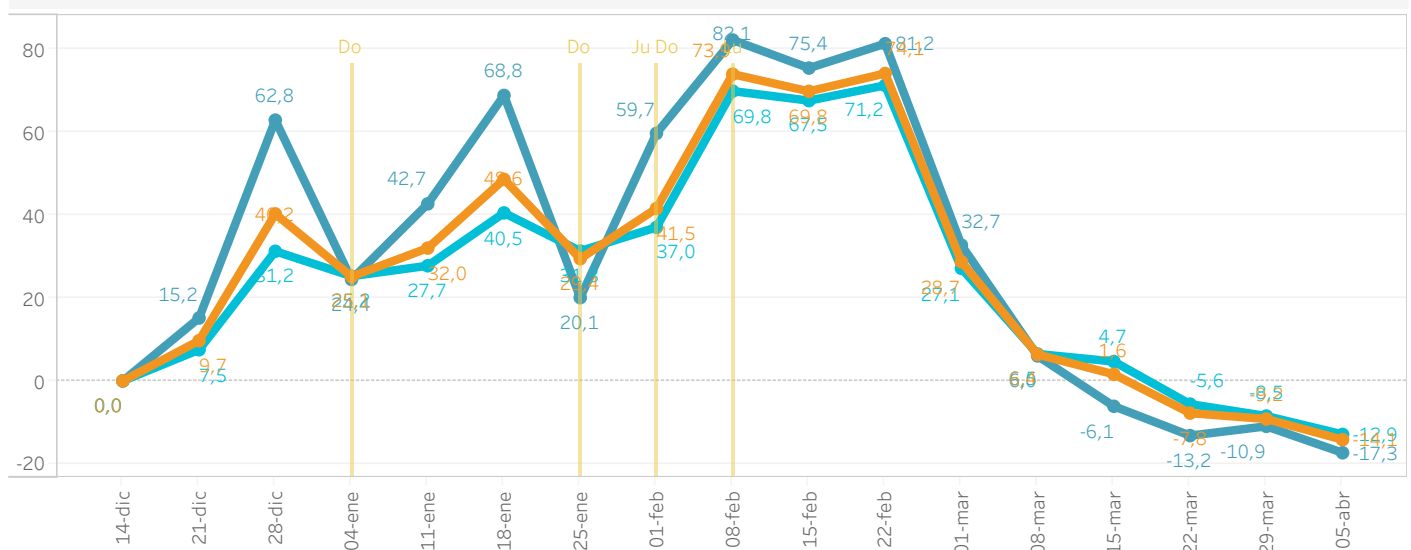
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Contulmo



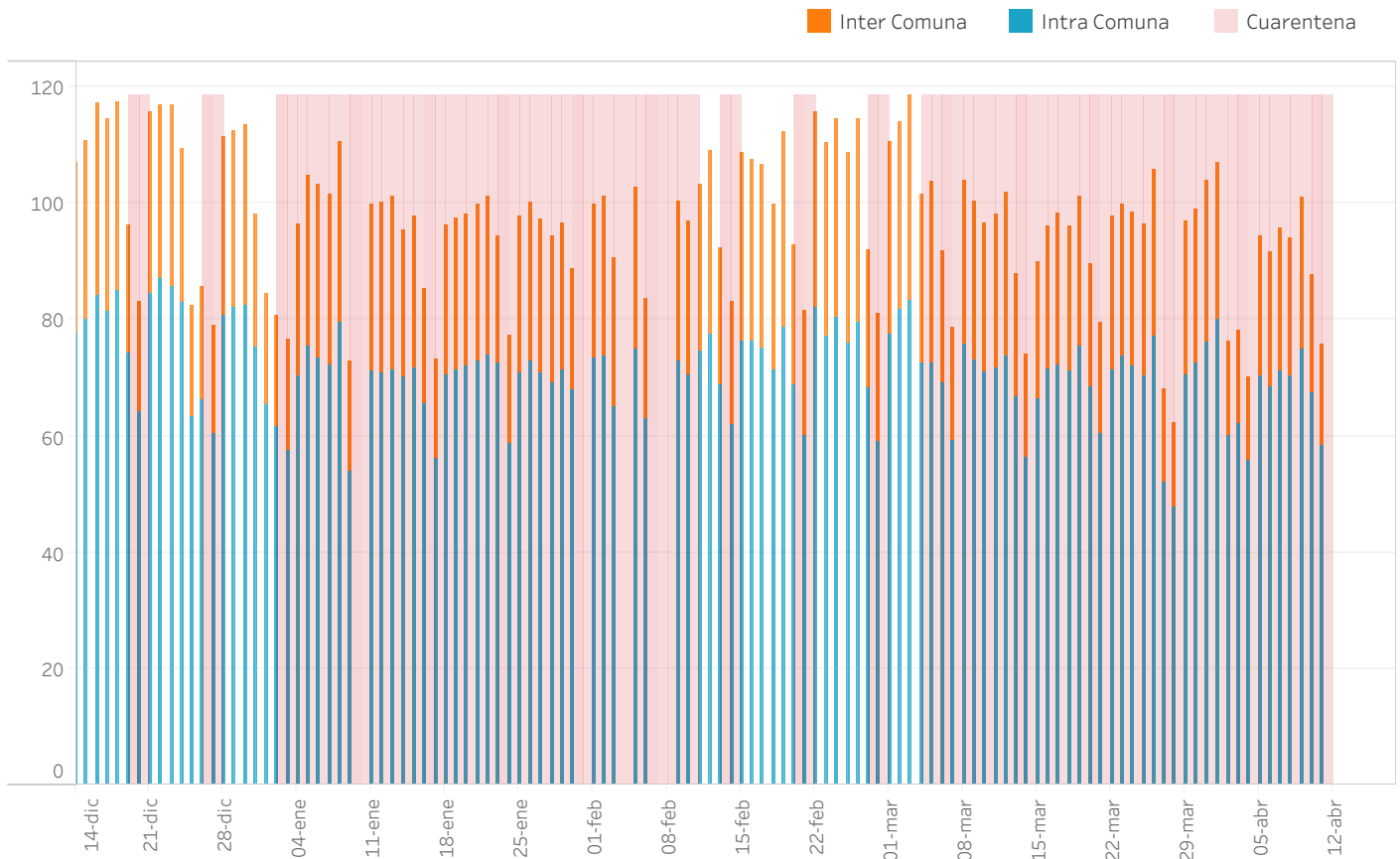
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



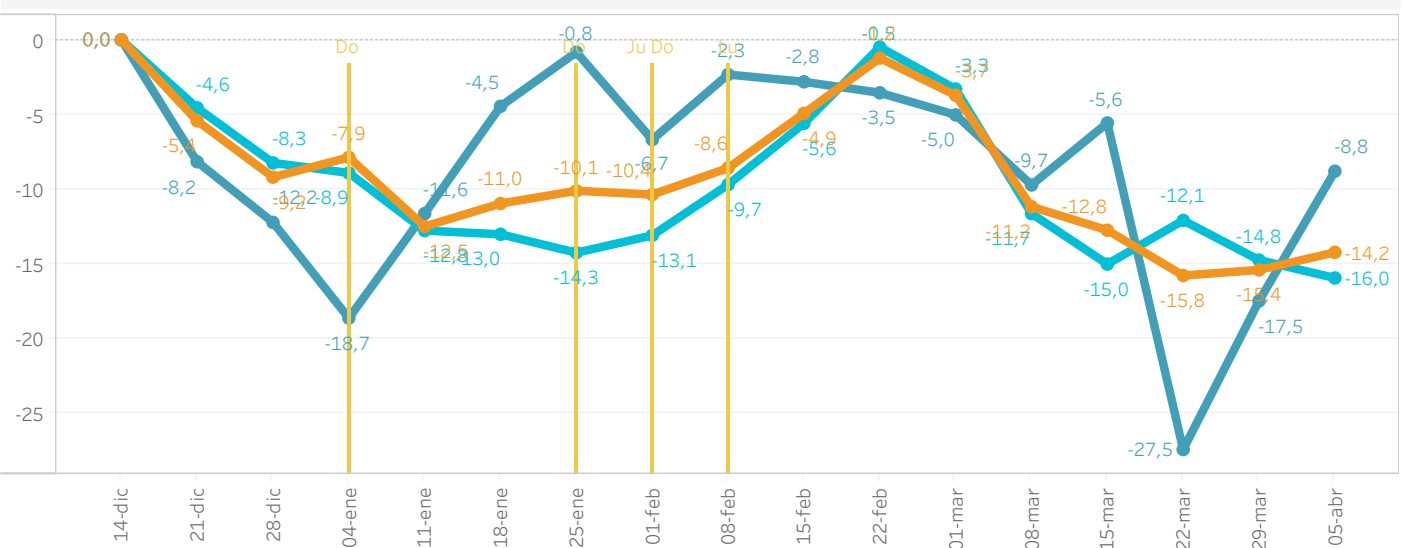
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Coronel



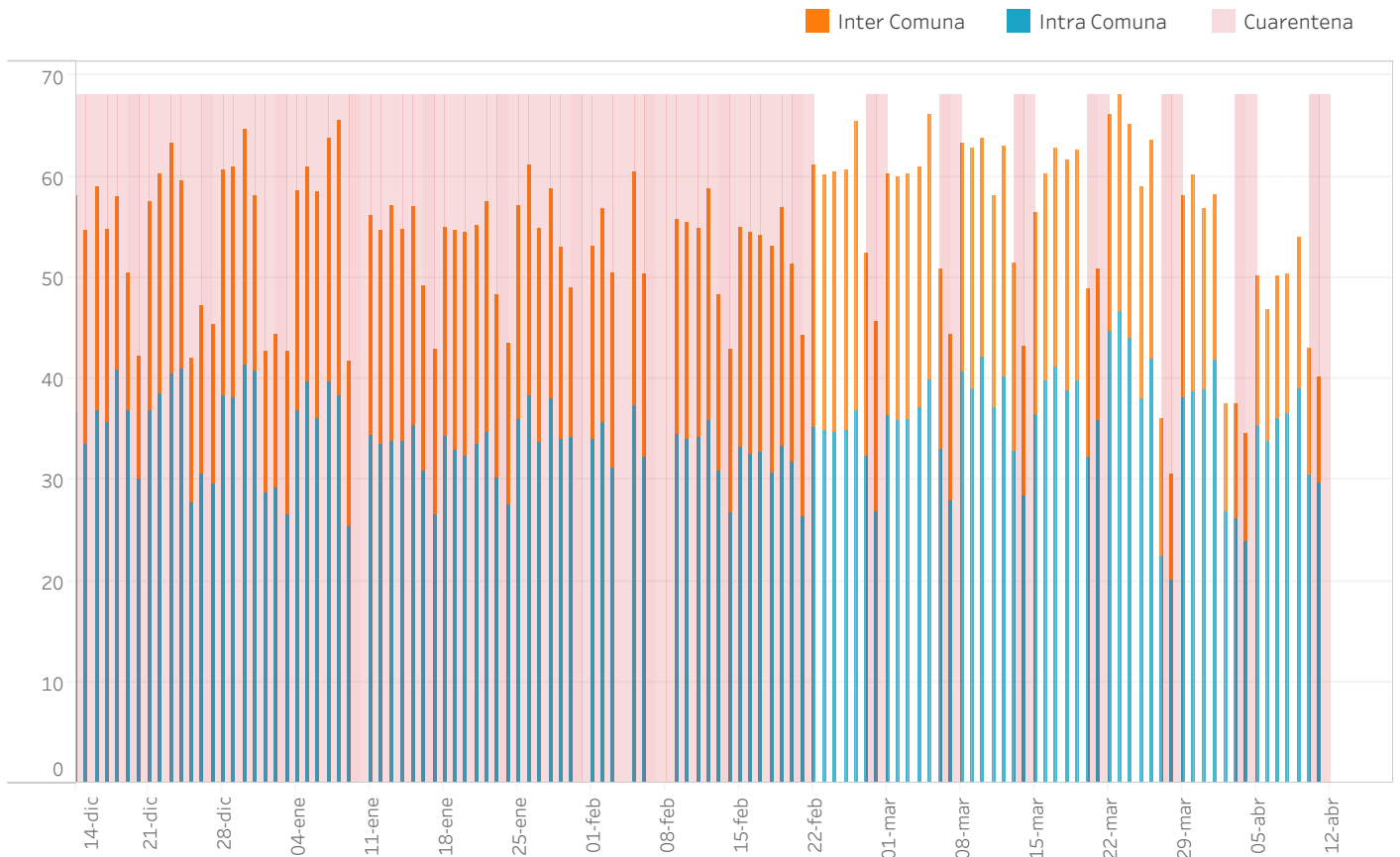
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



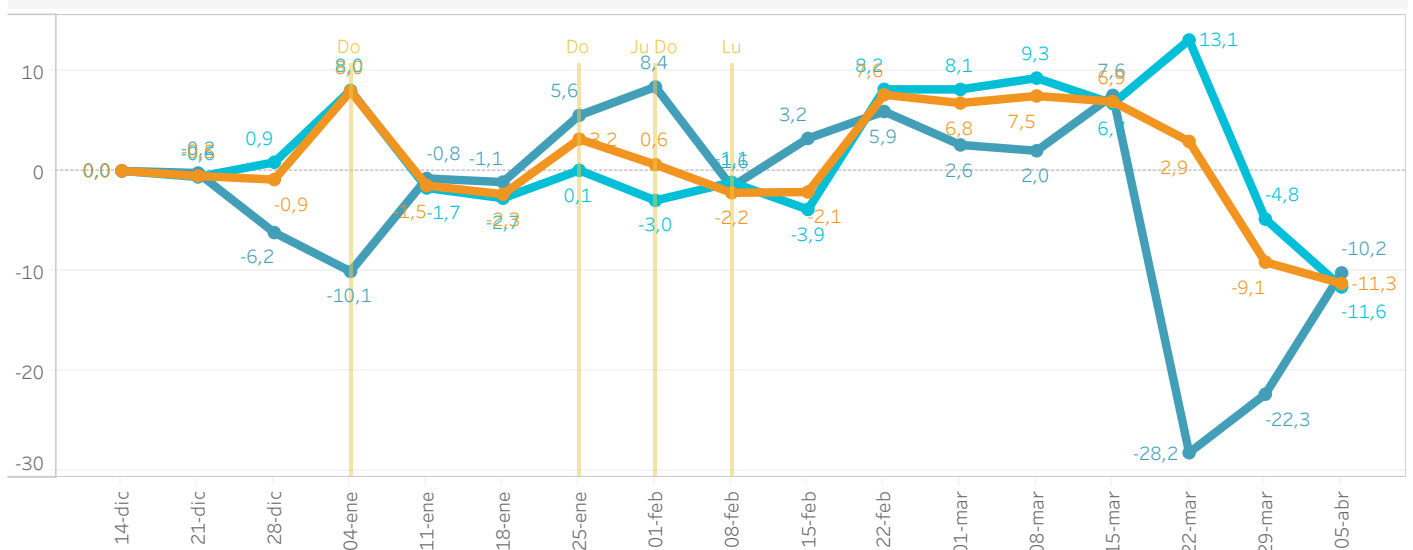
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Curanilahue



Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

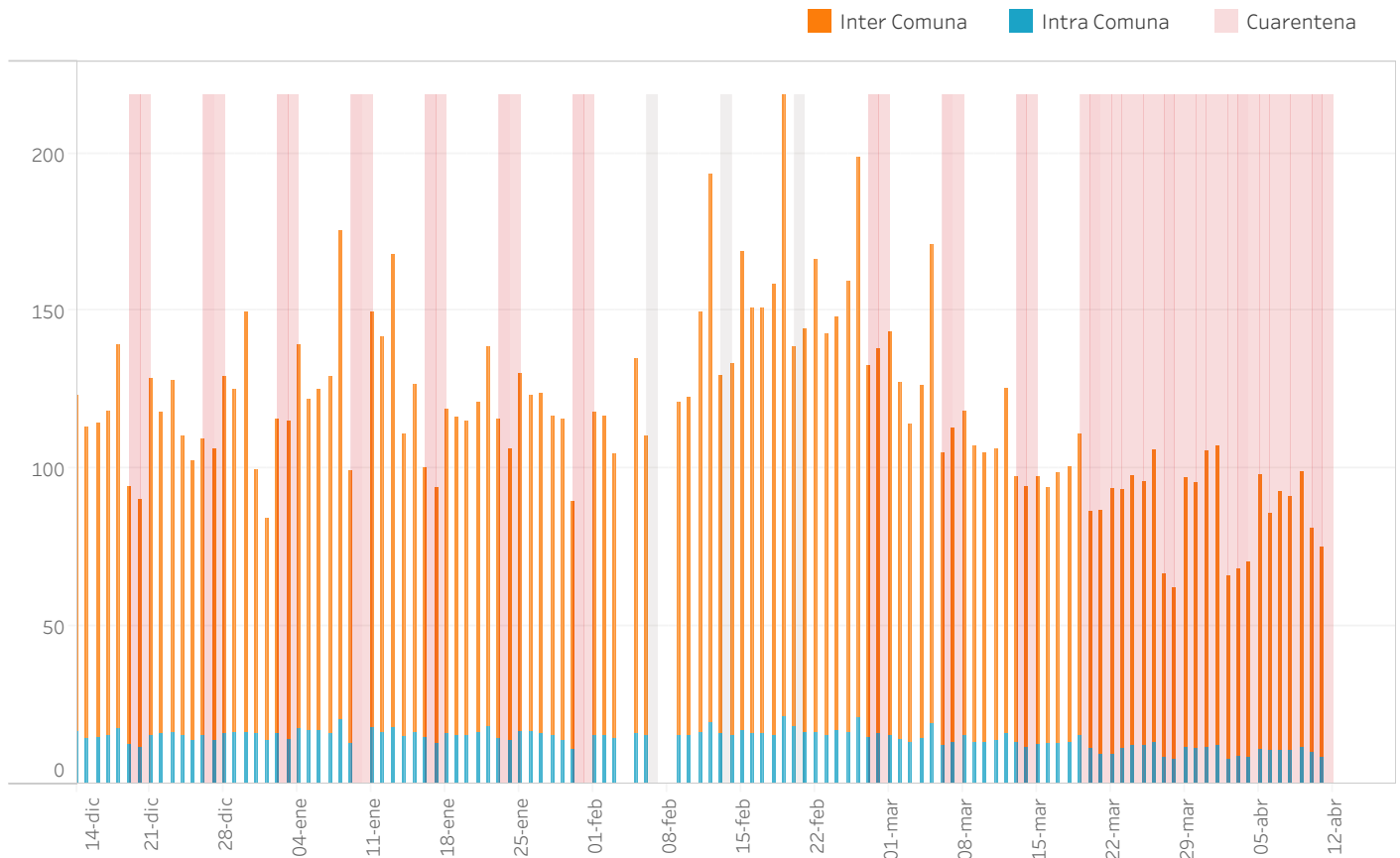
Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)





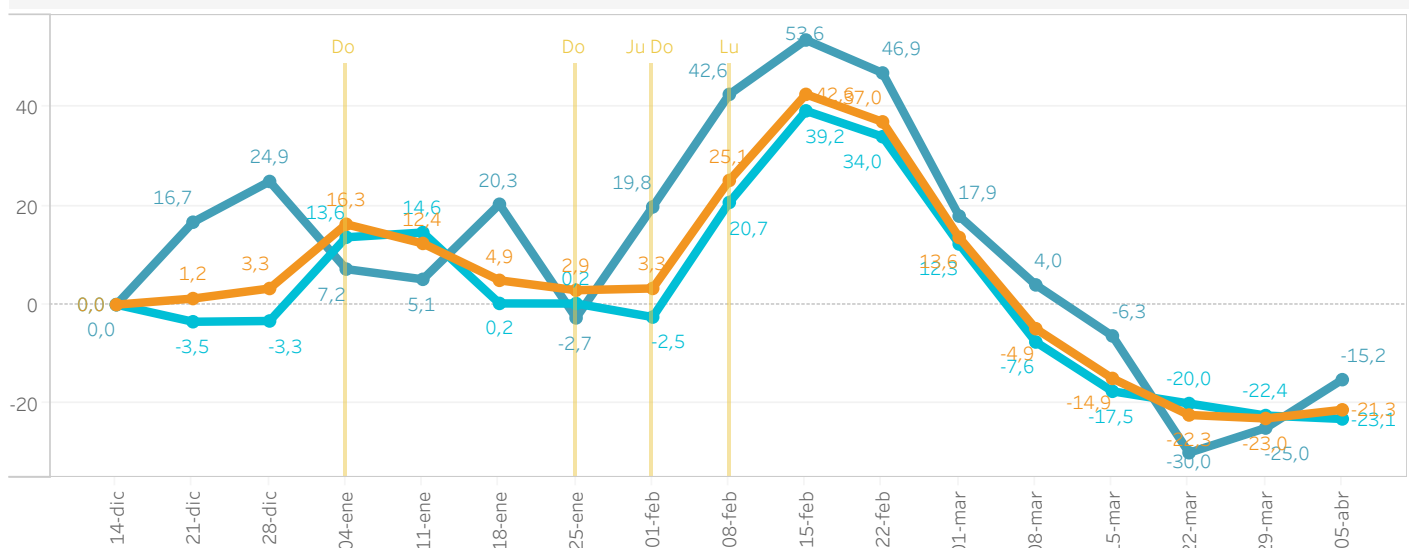
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Florida



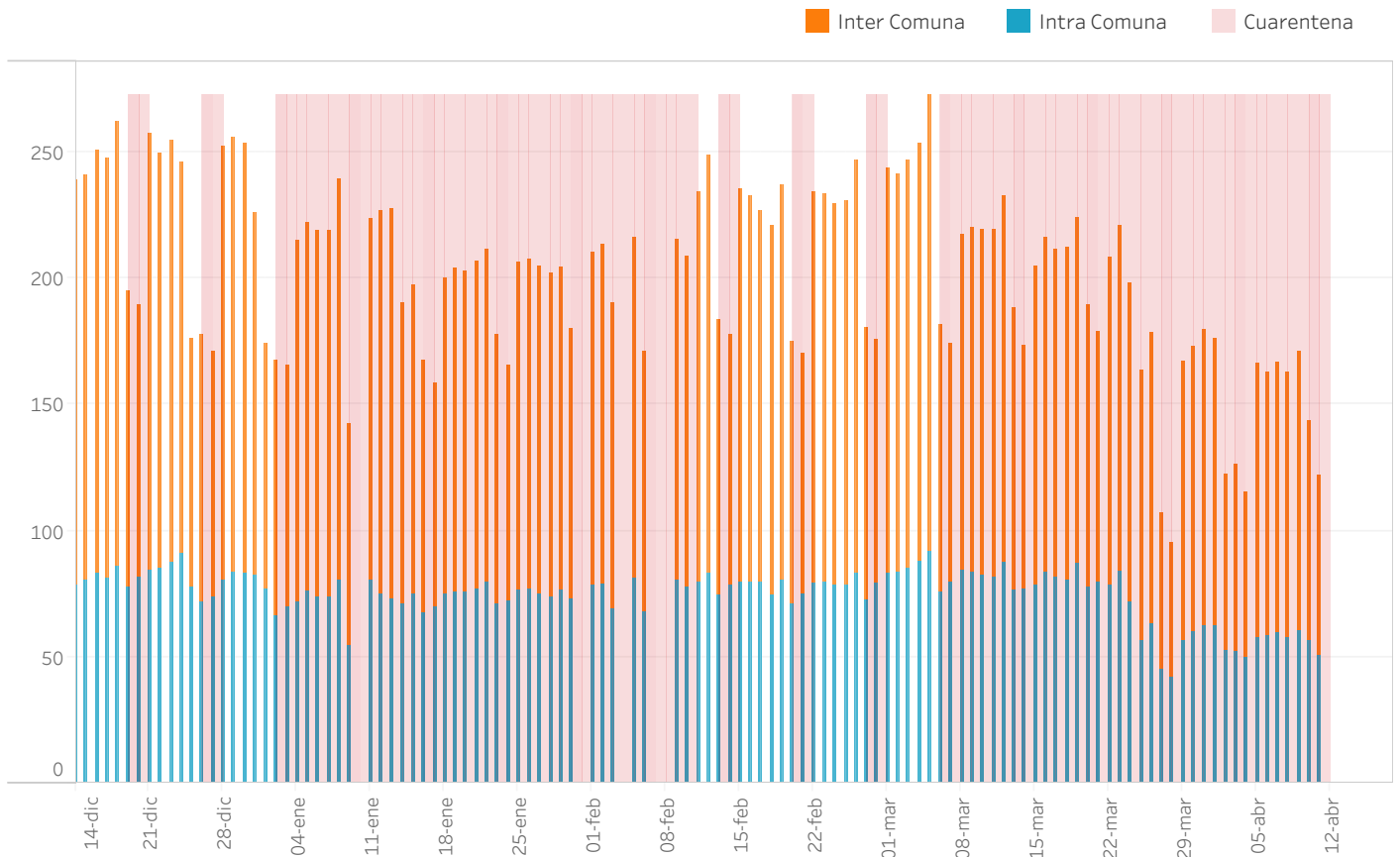
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



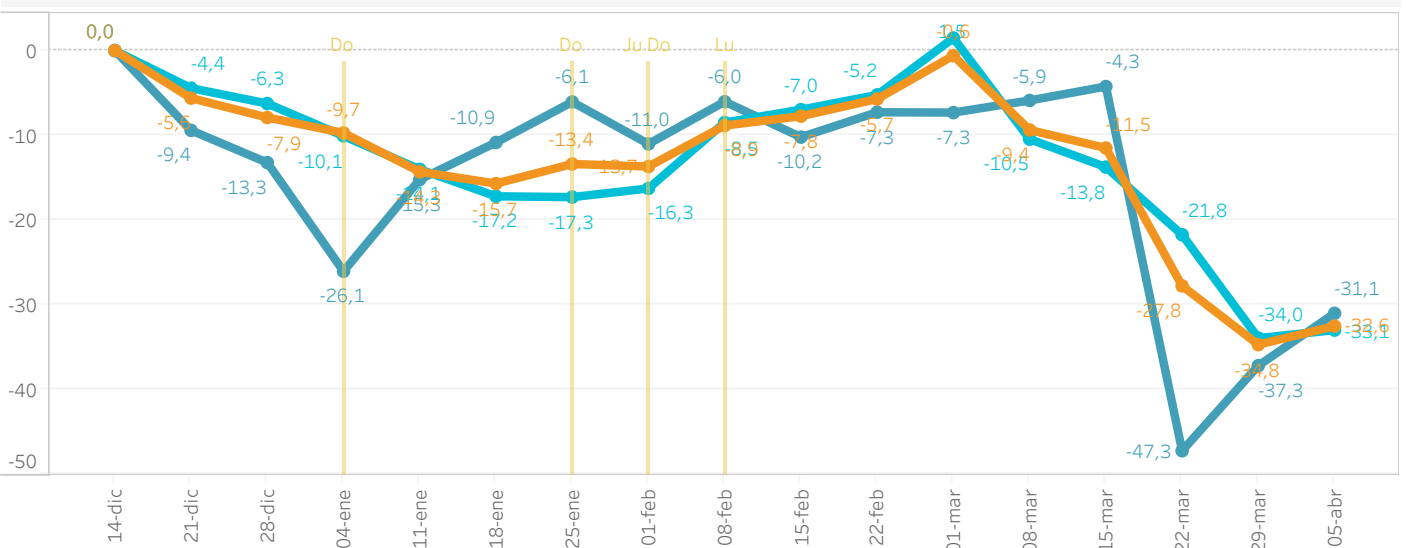
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Hualpén



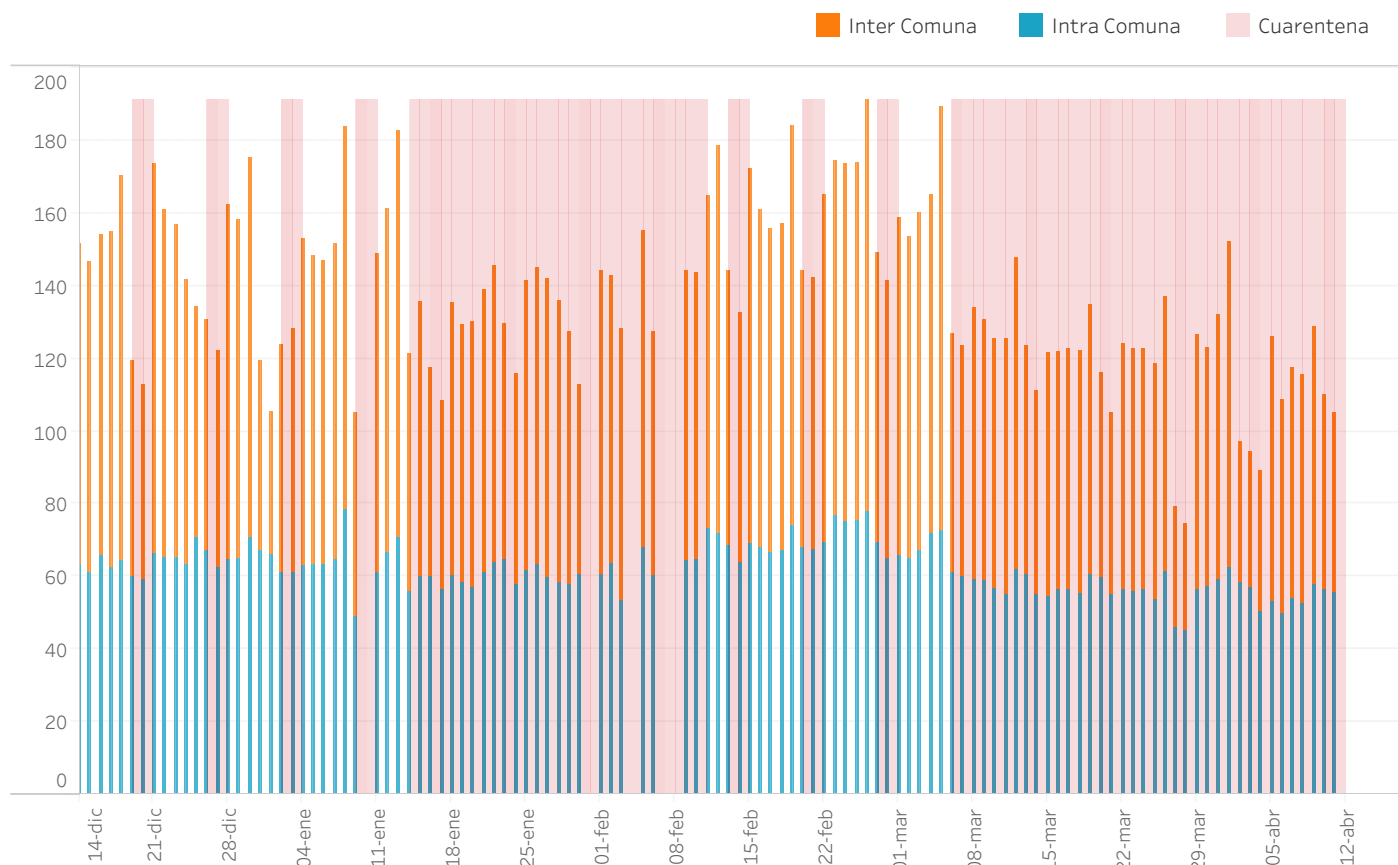
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



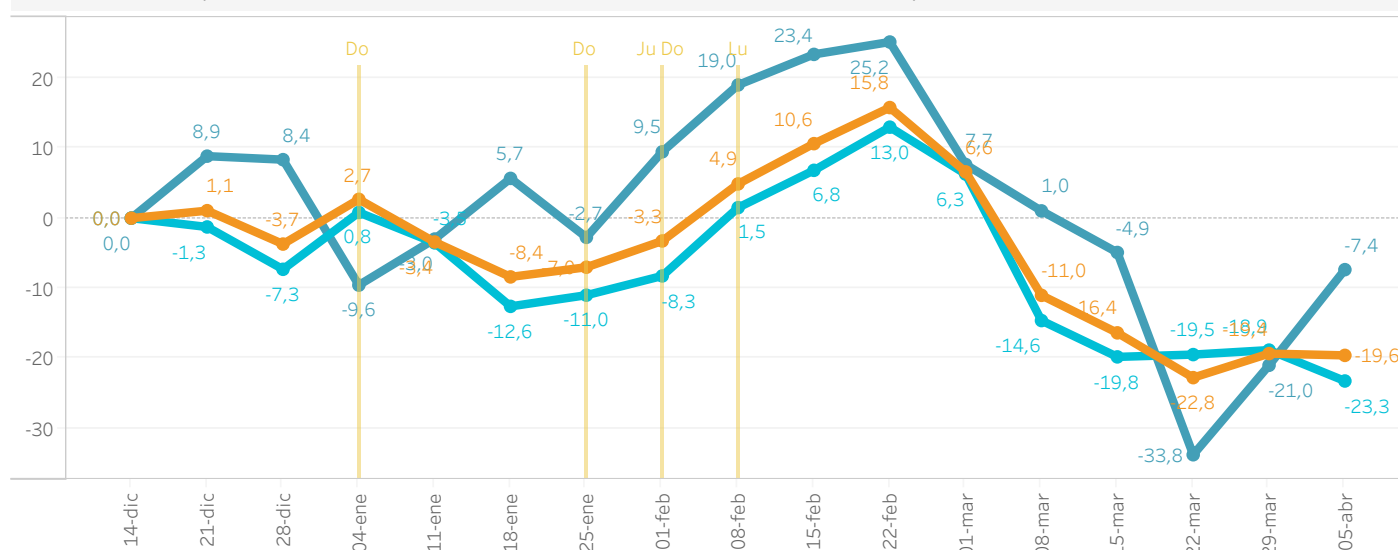
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Hualqui



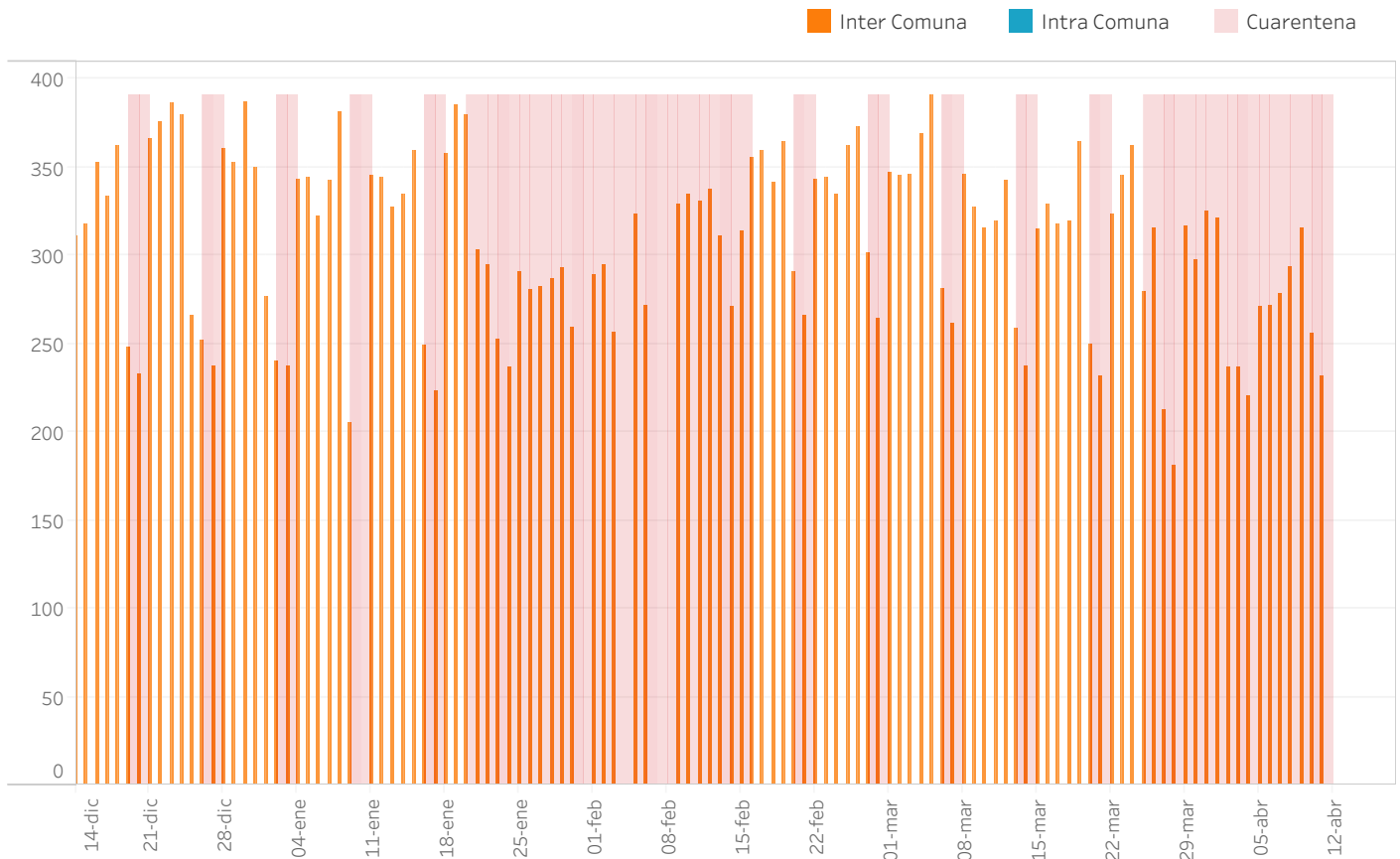
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



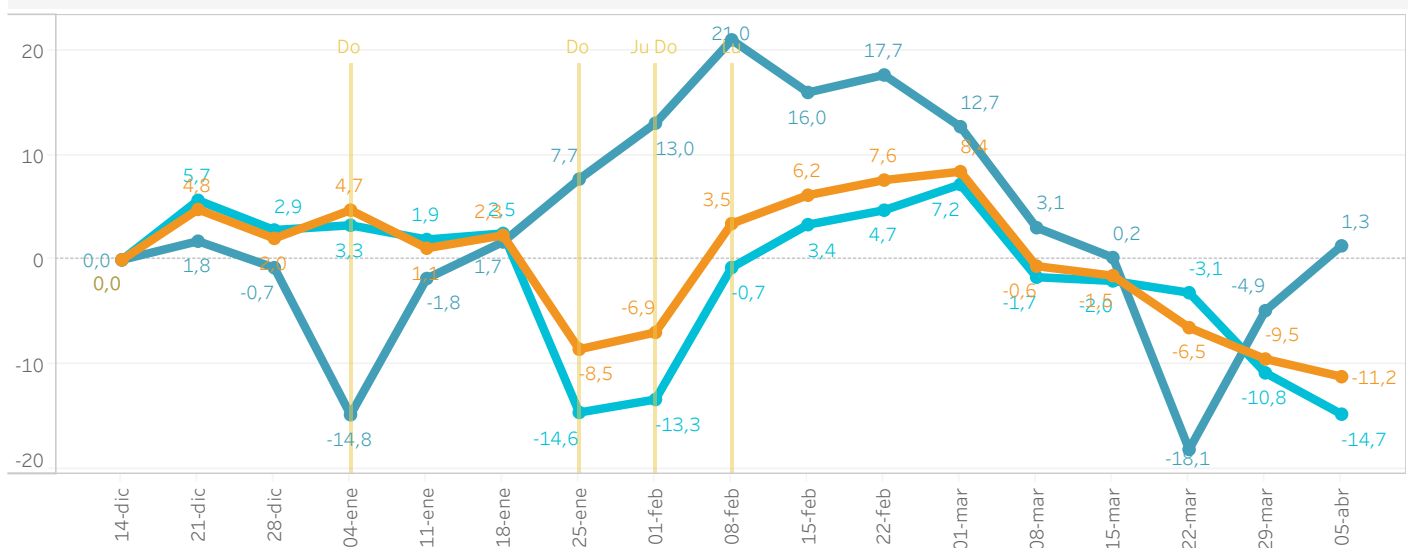
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Laja



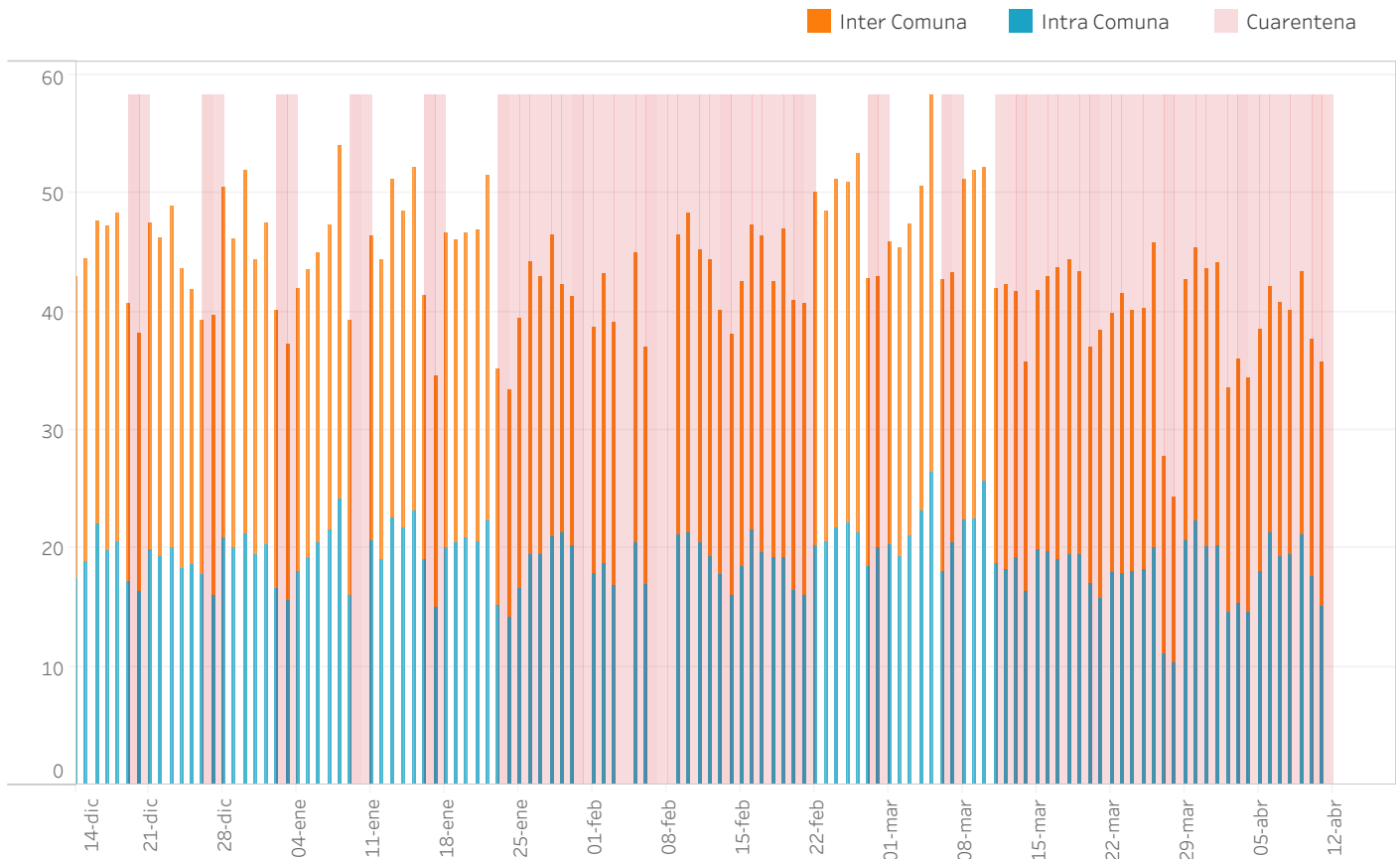
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



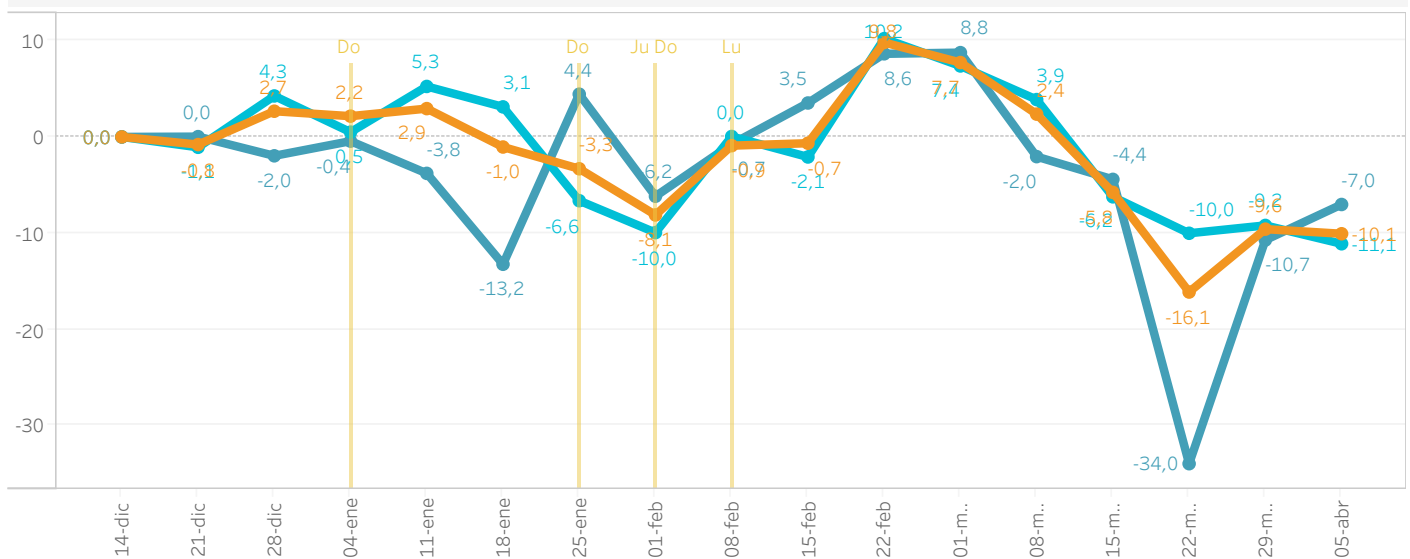
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Lebu



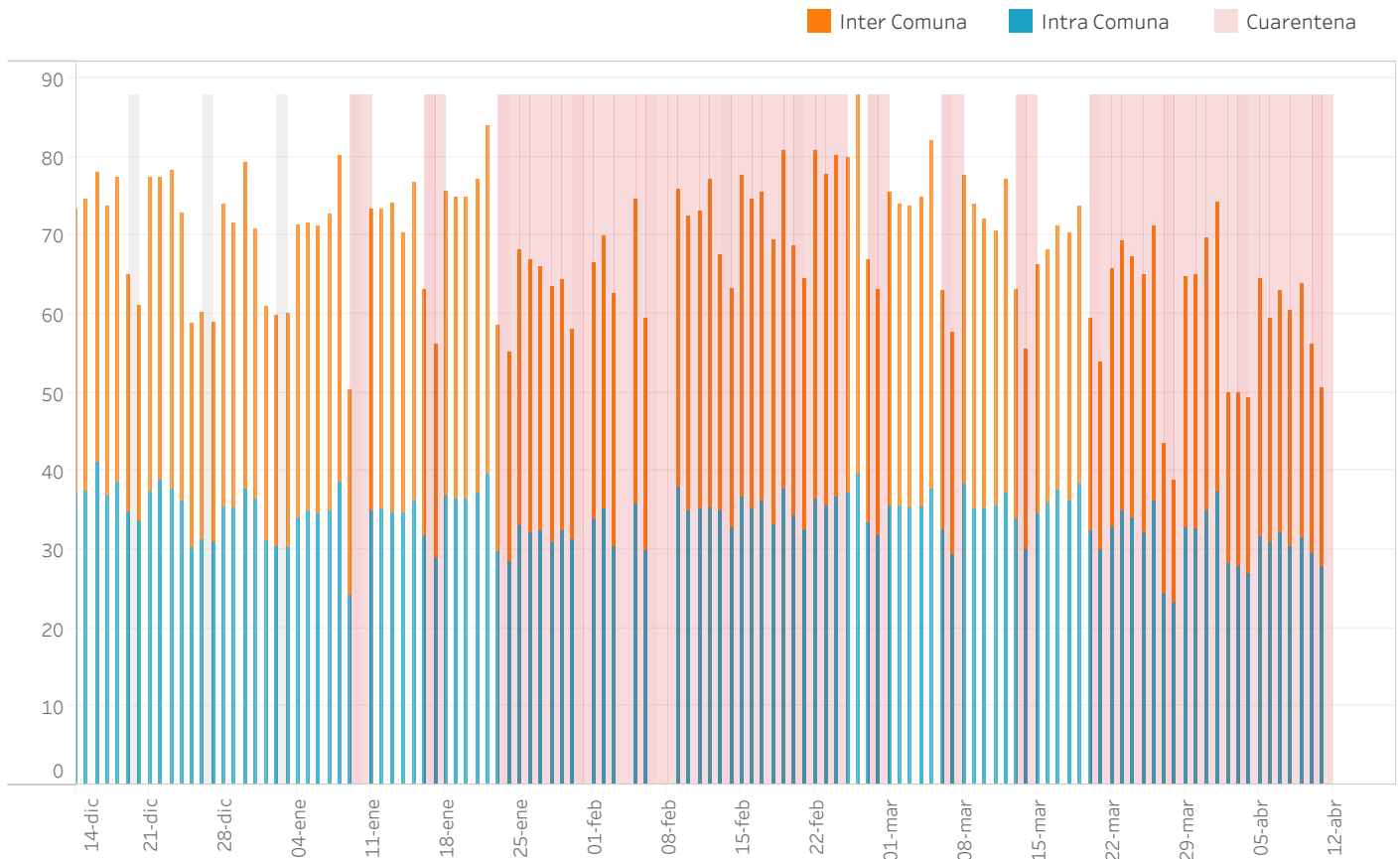
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



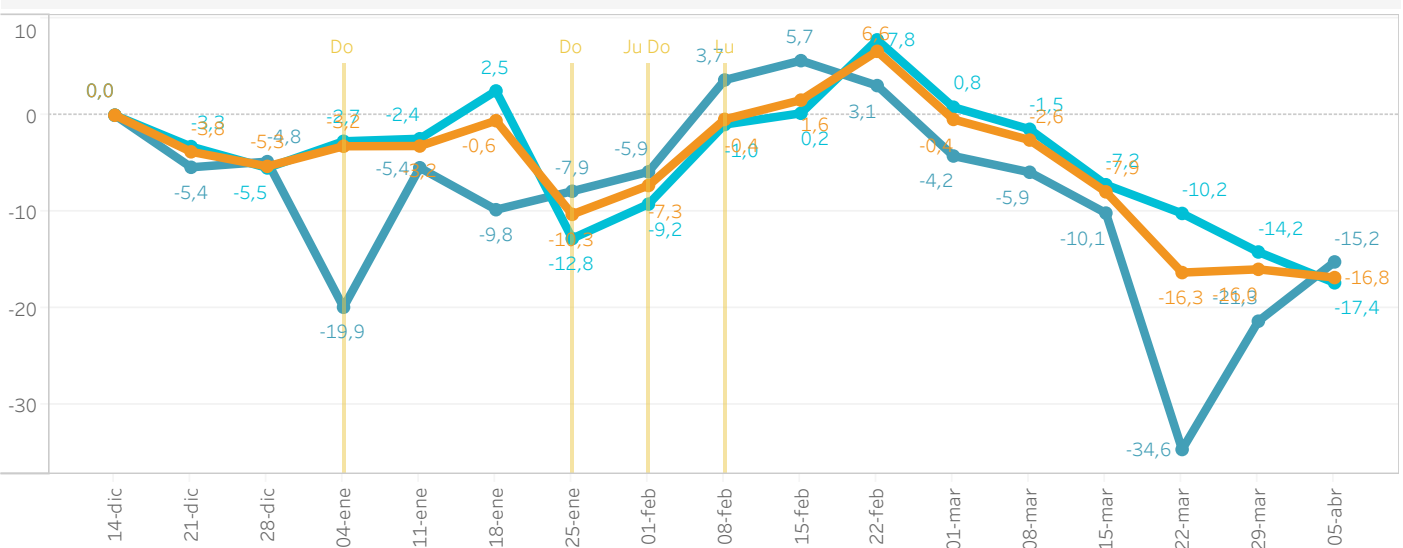
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Los Álamos



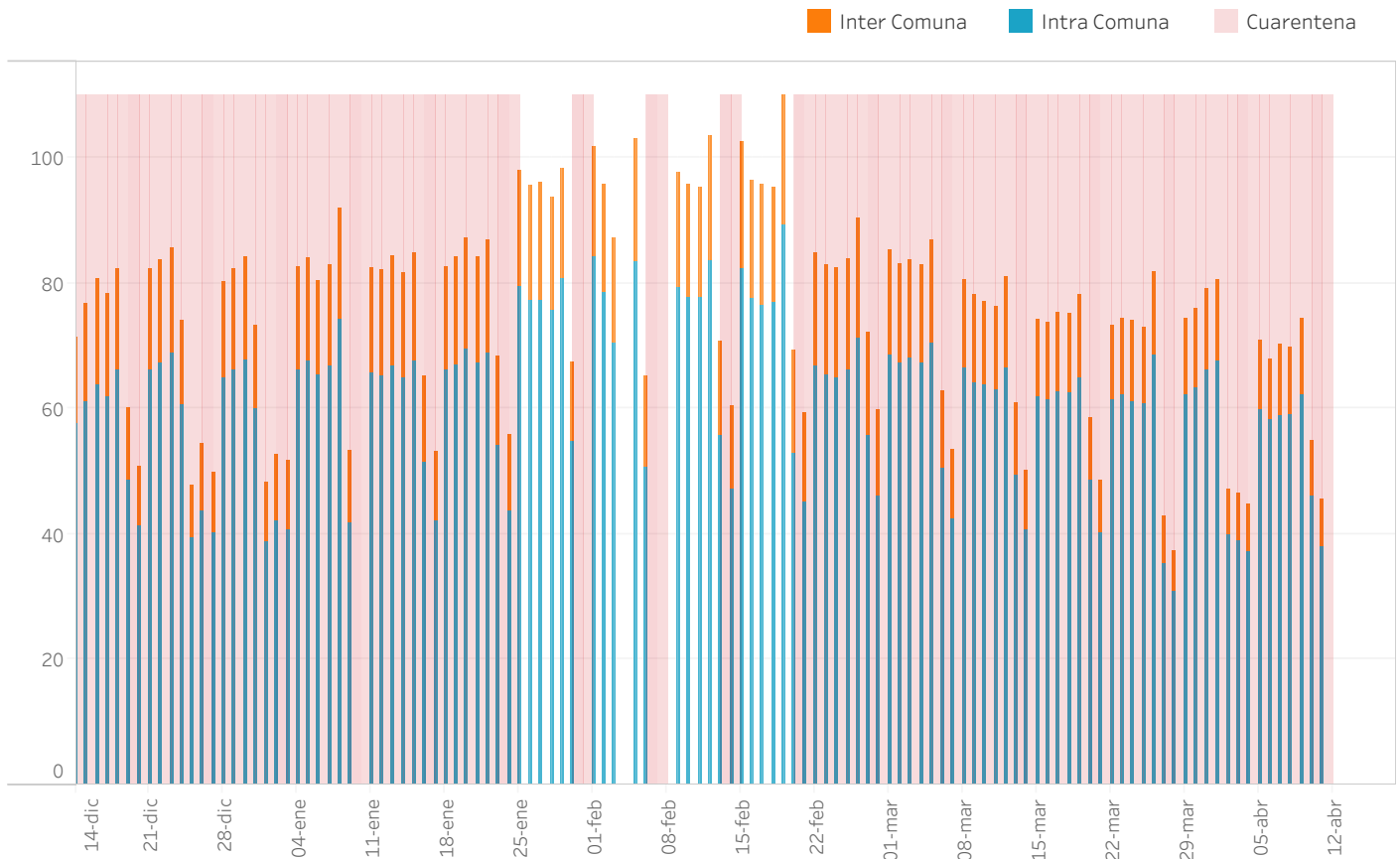
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



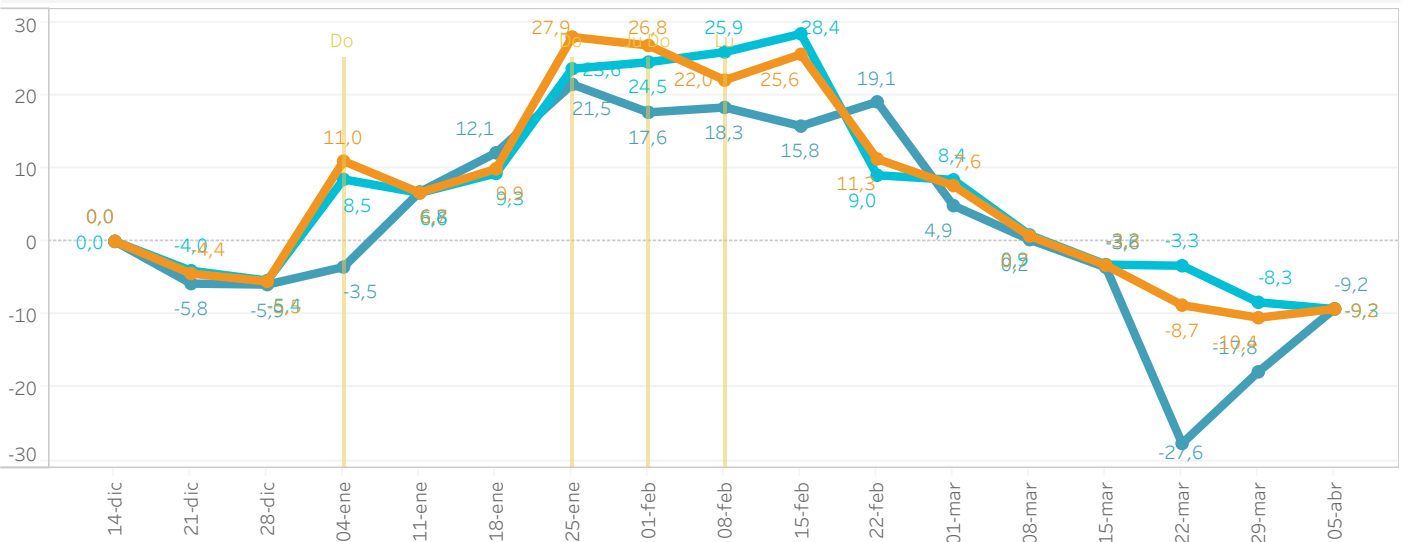
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Los Ángeles



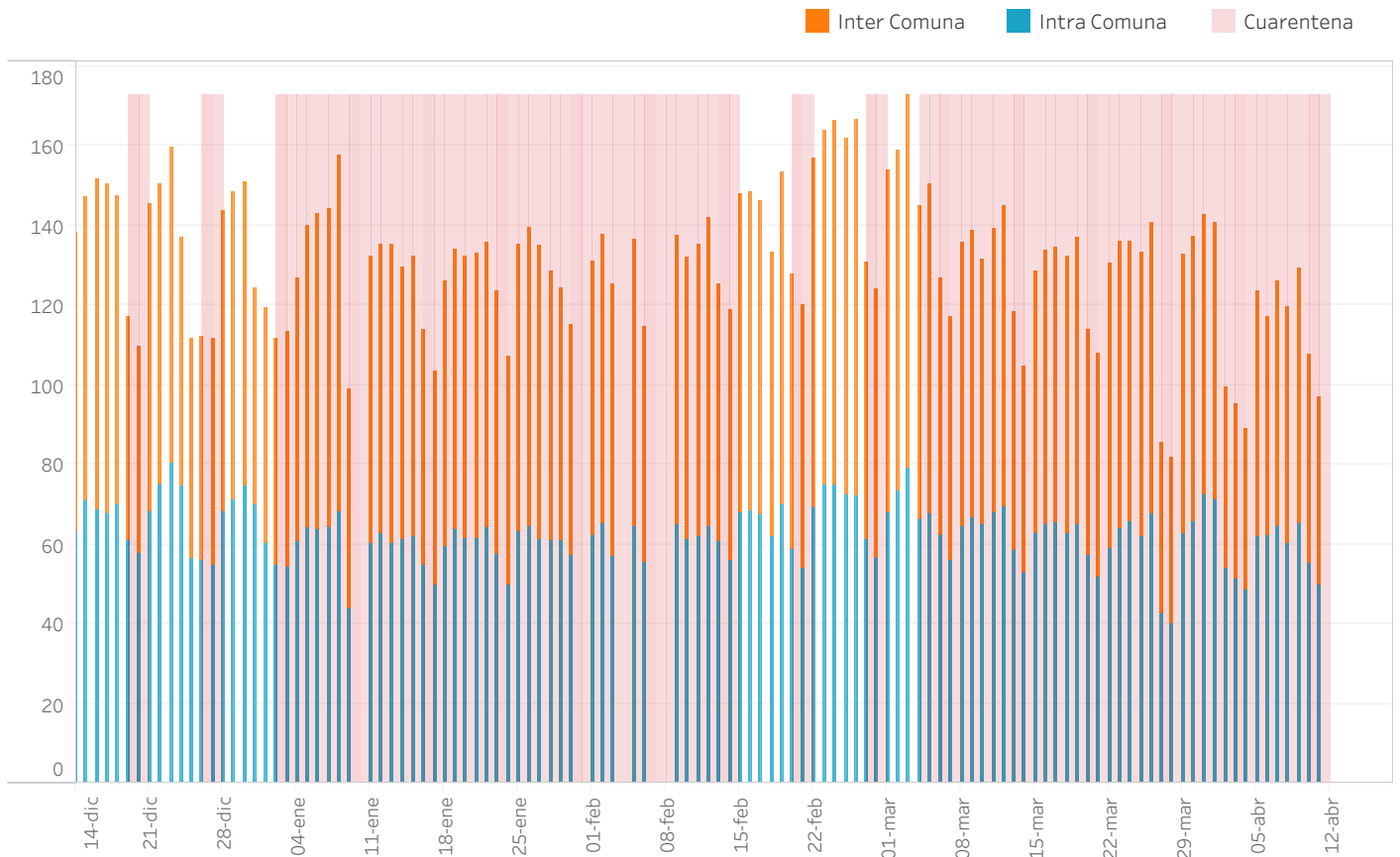
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



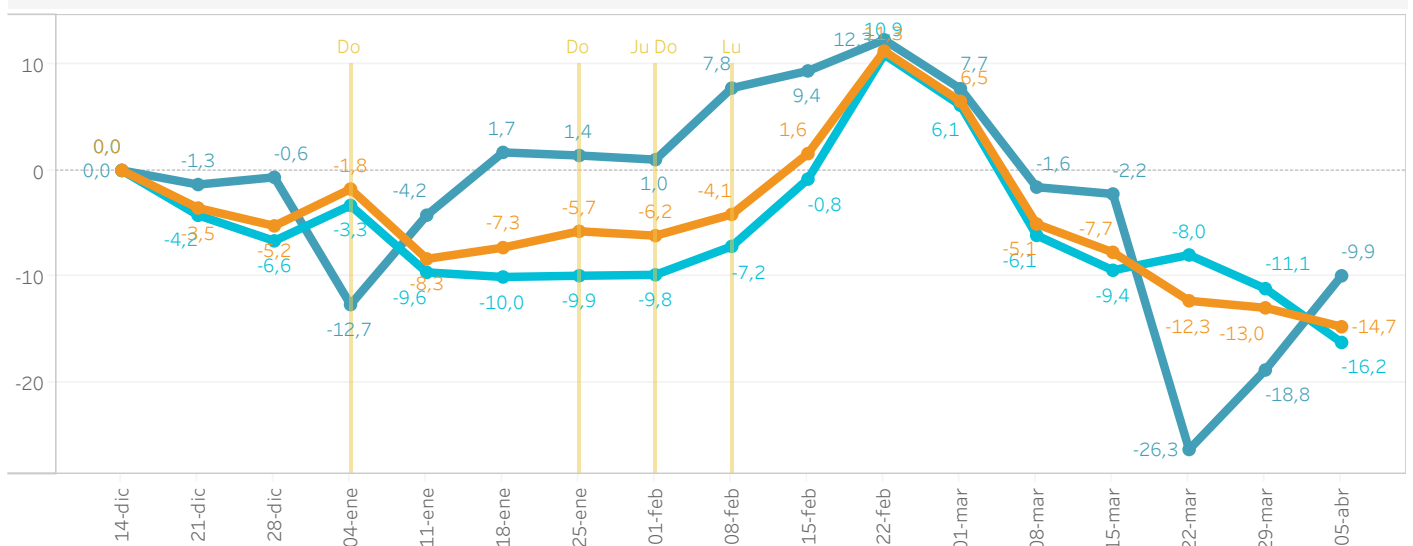
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Lota



Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

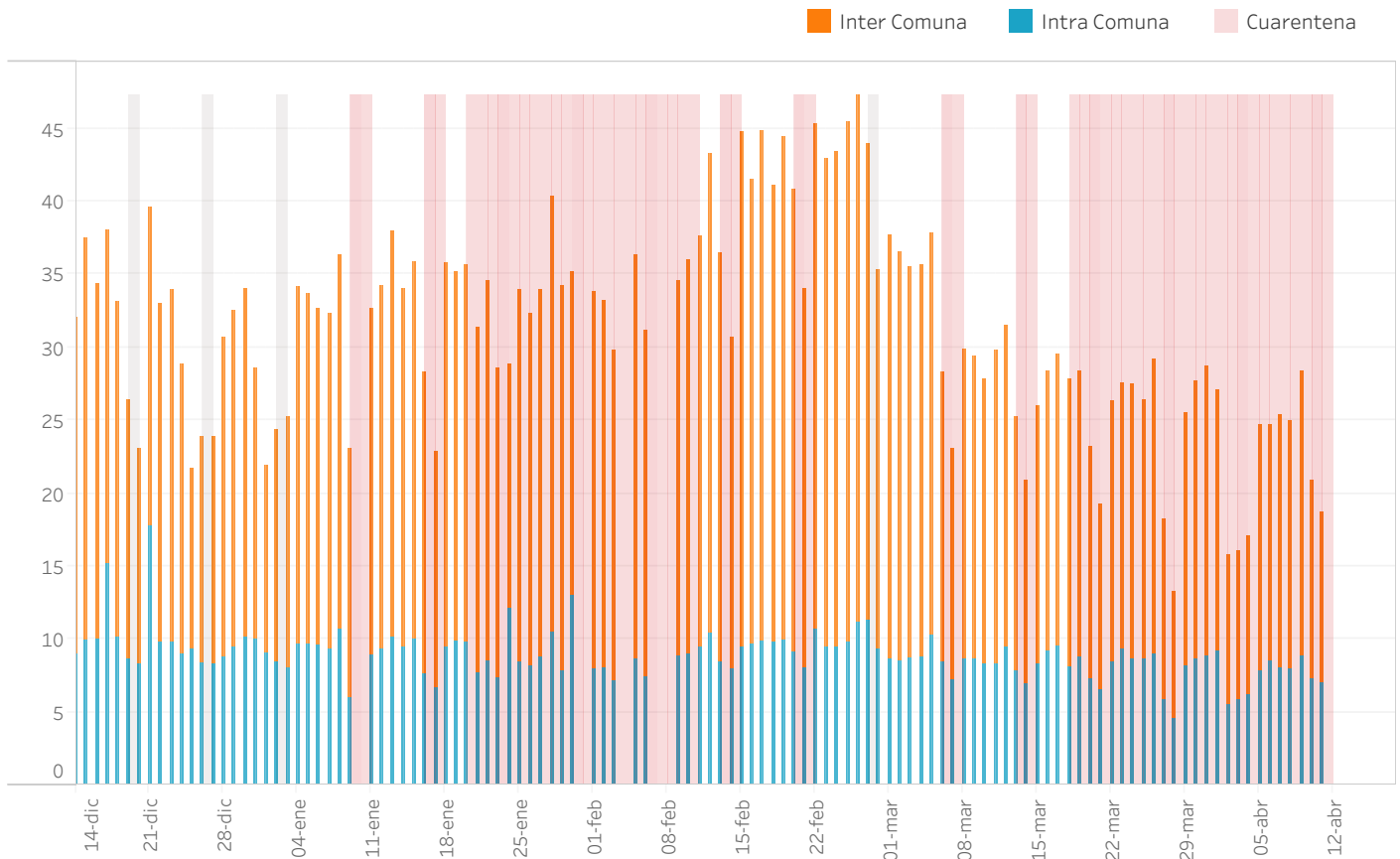
Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)





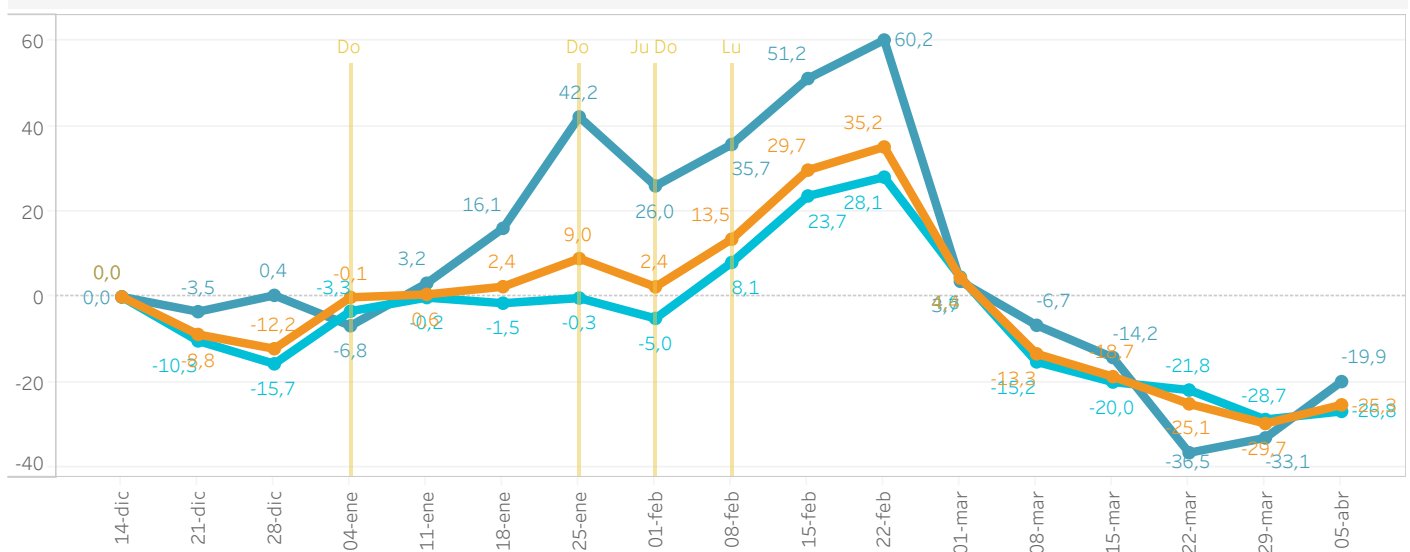
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Mulchén



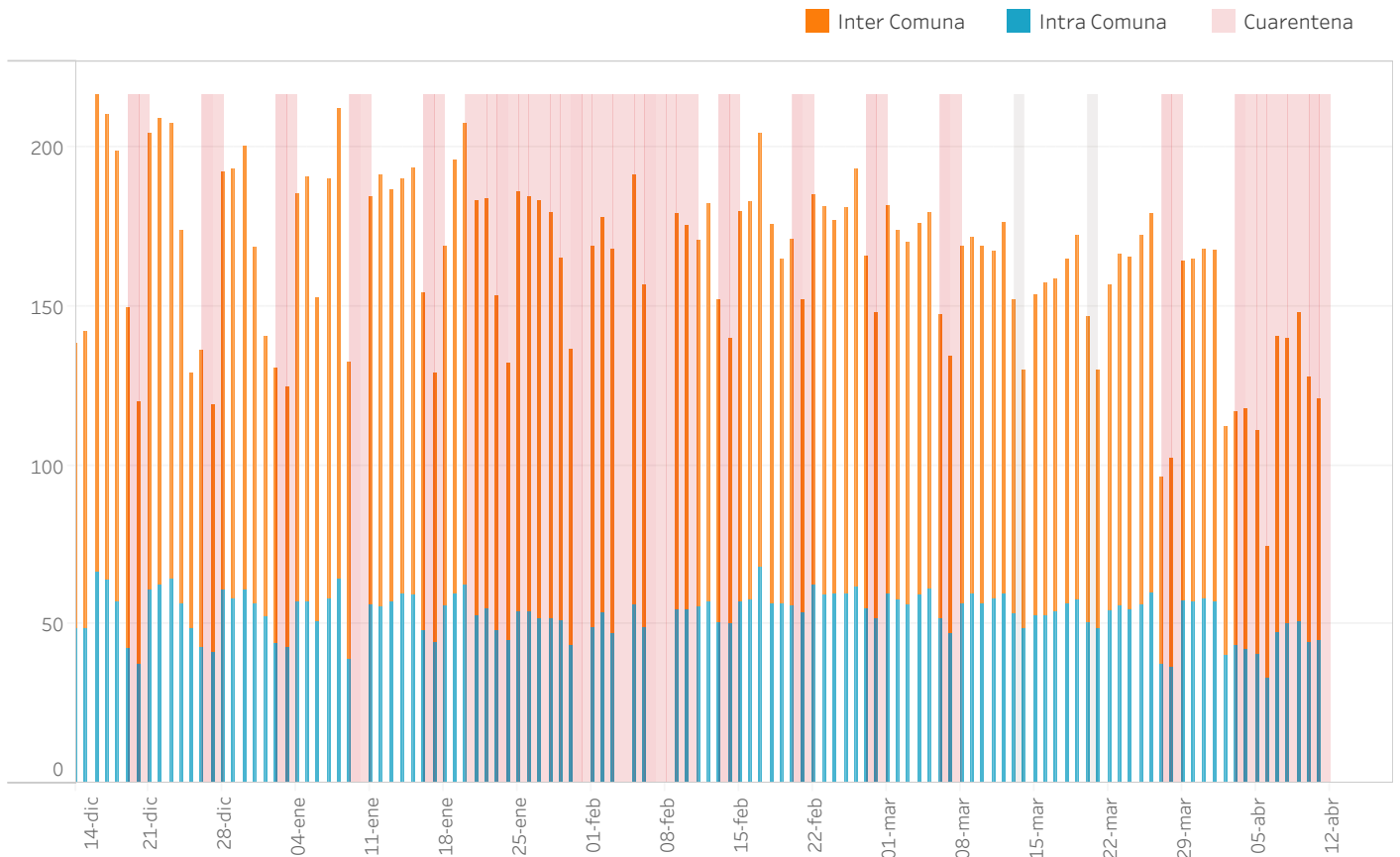
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



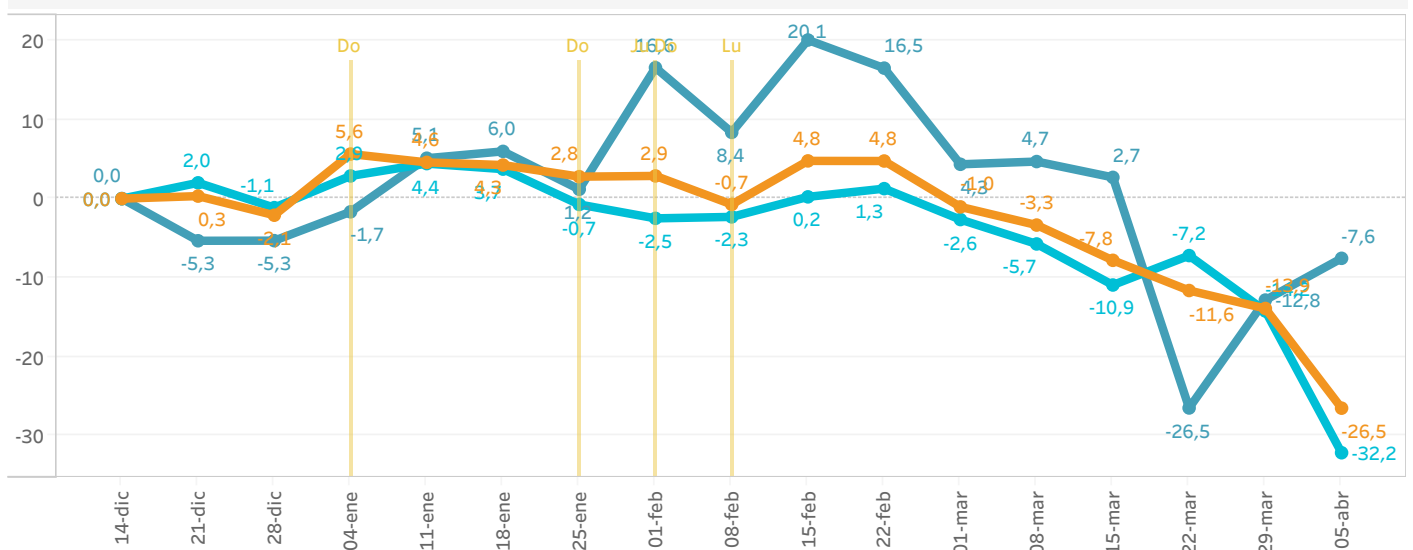
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Nacimiento



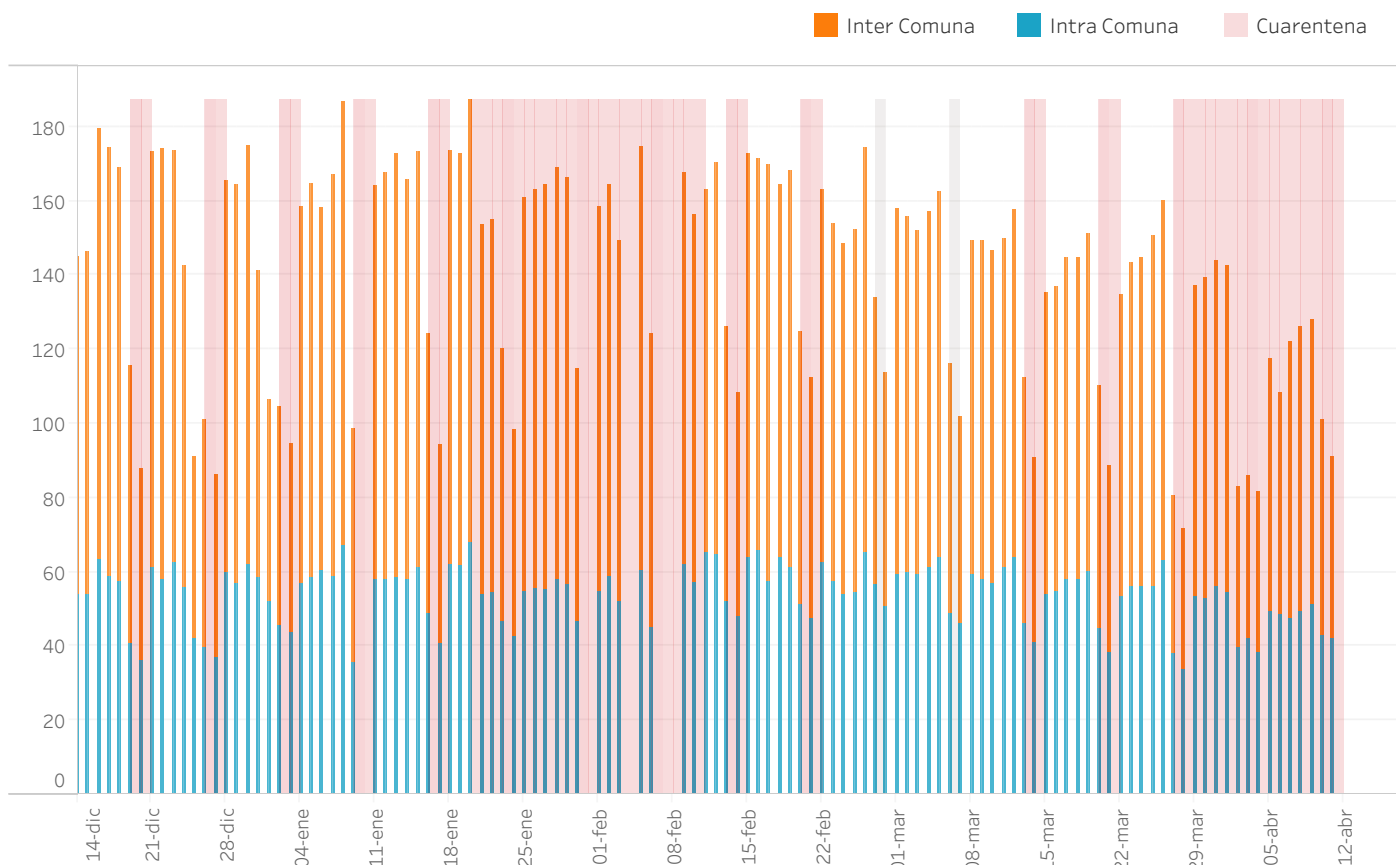
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



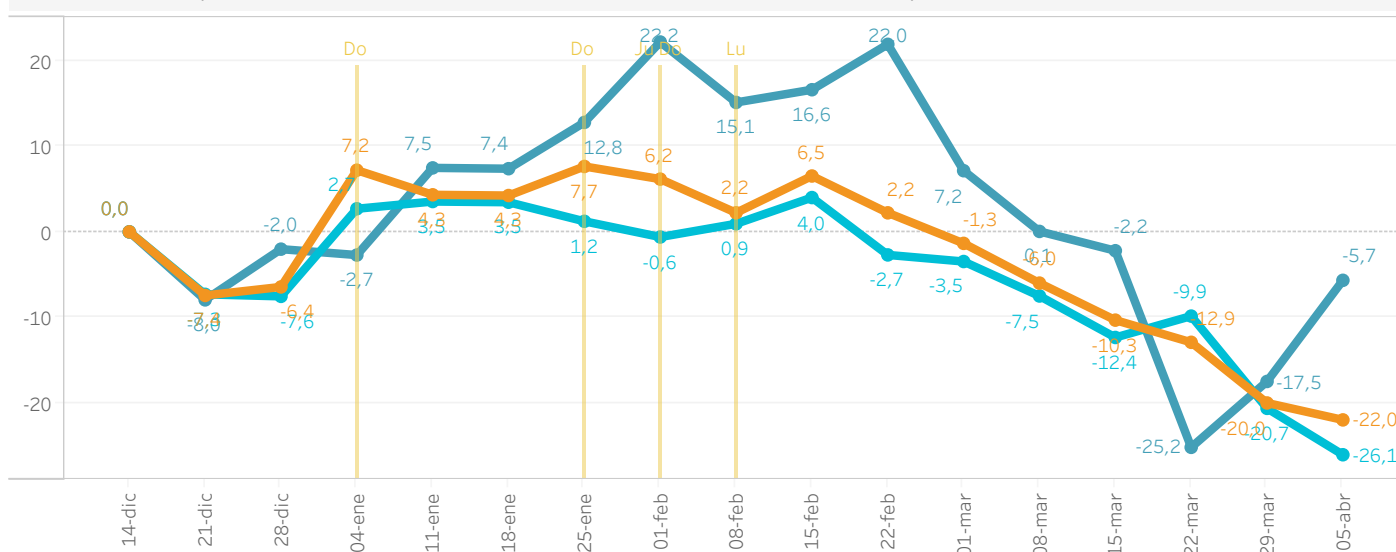
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Negrete



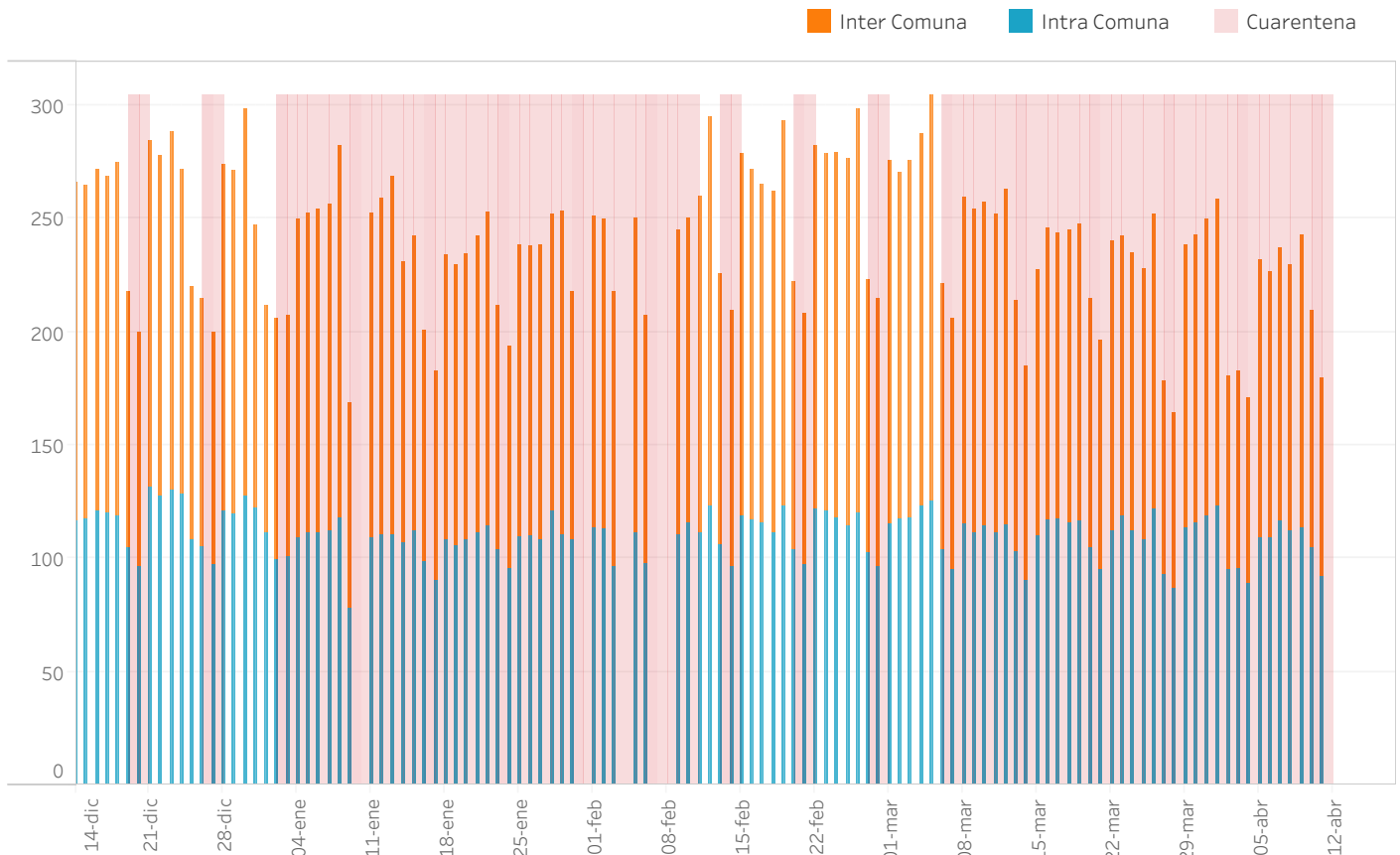
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



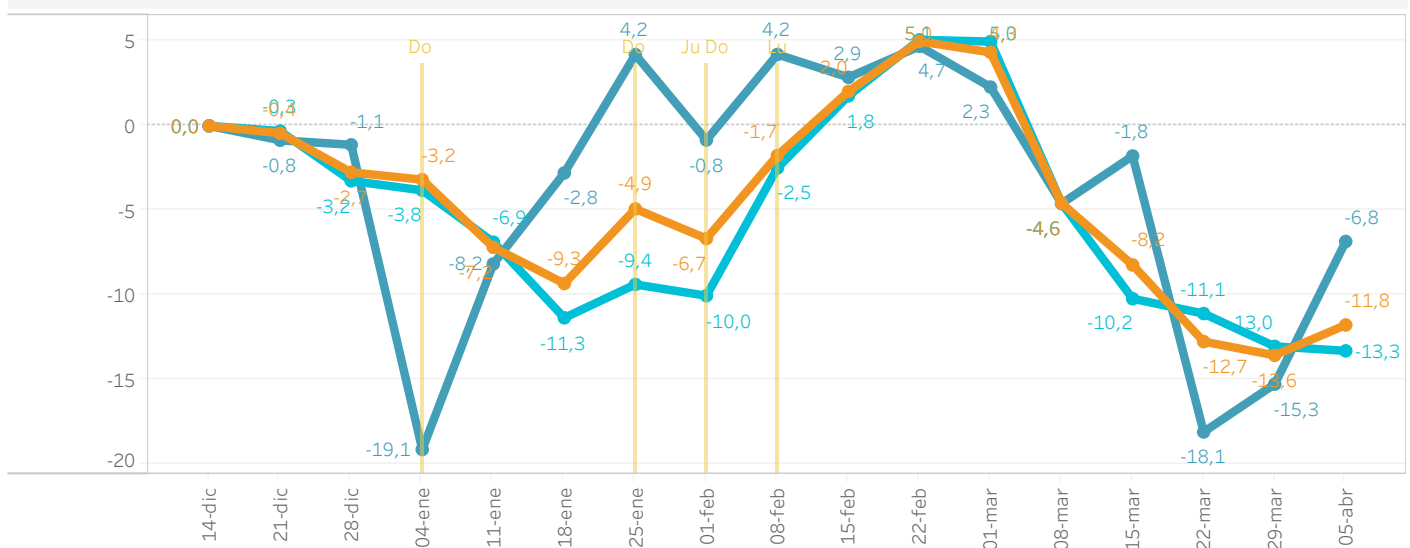
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Penco



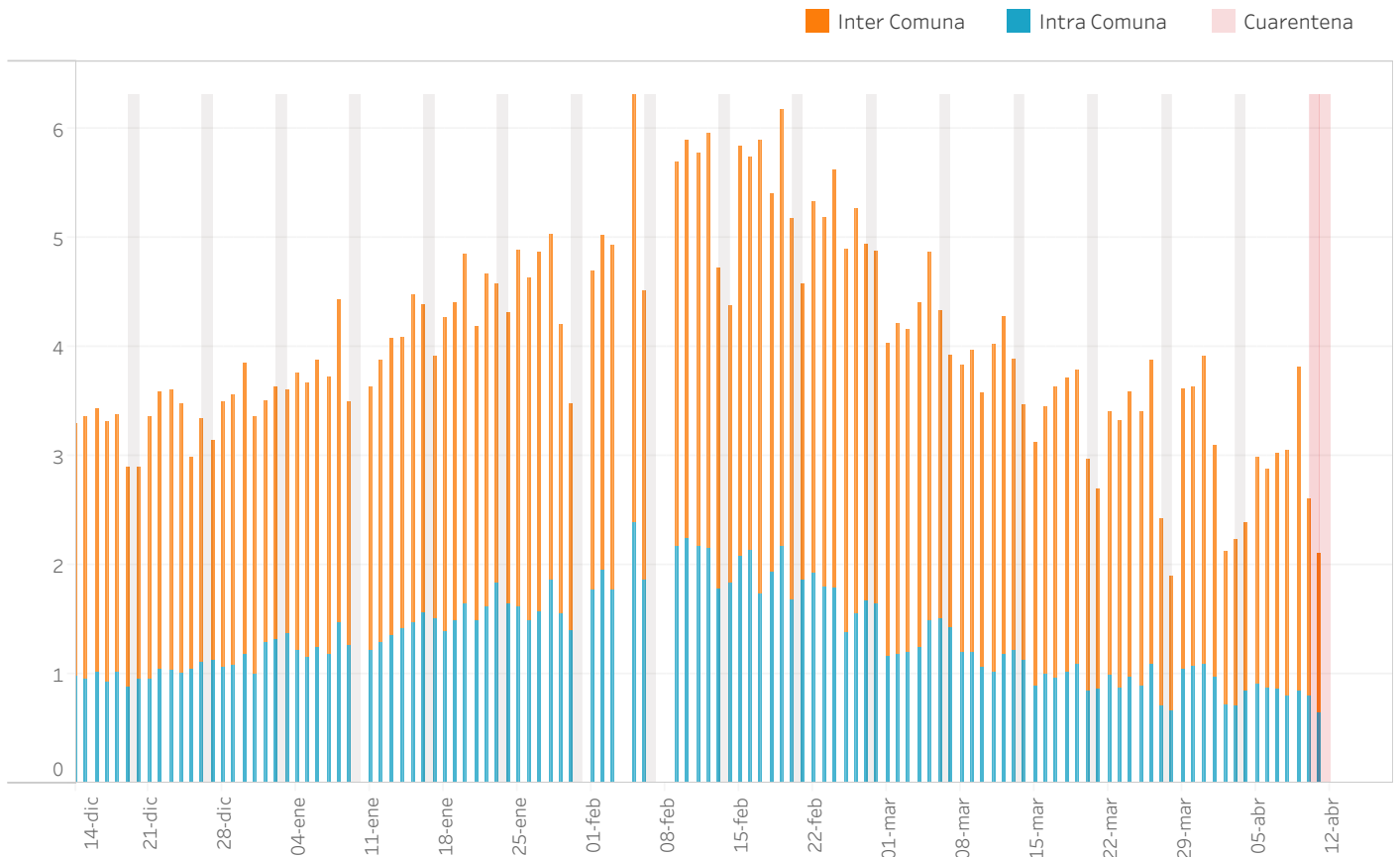
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



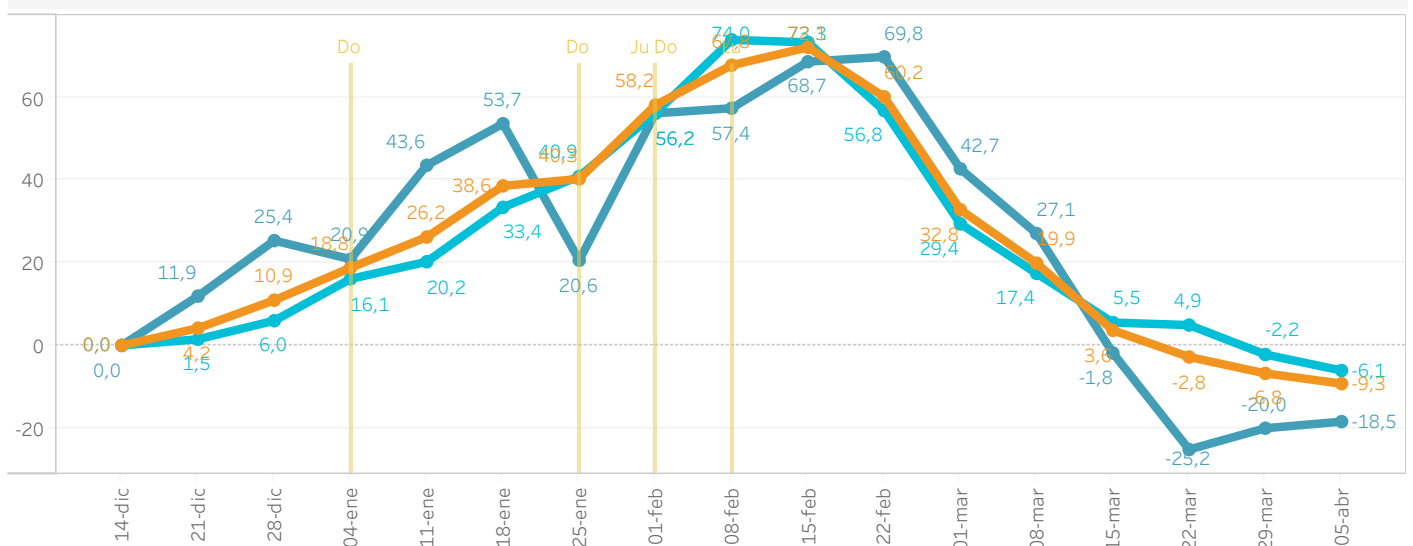
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Quilaco



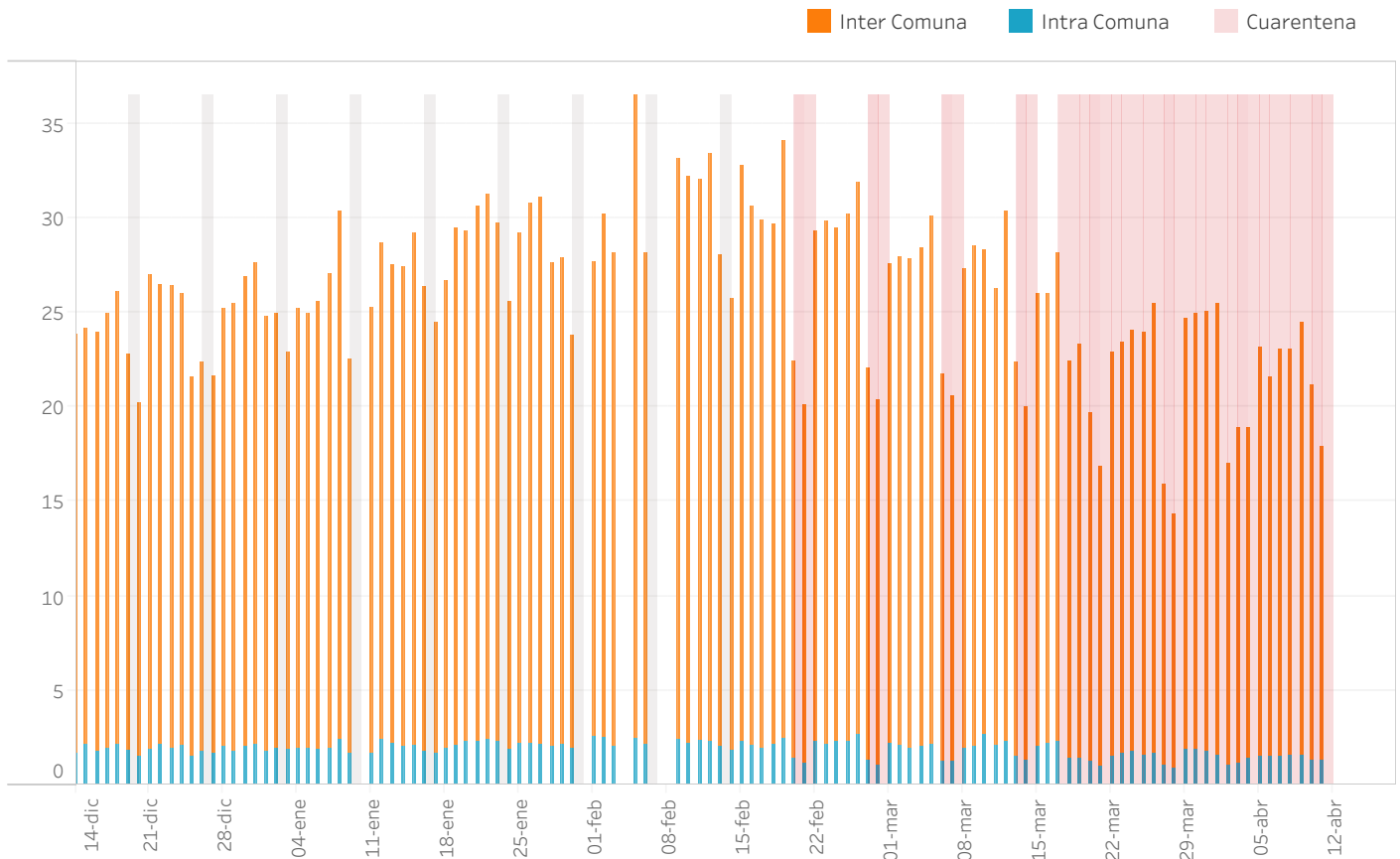
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



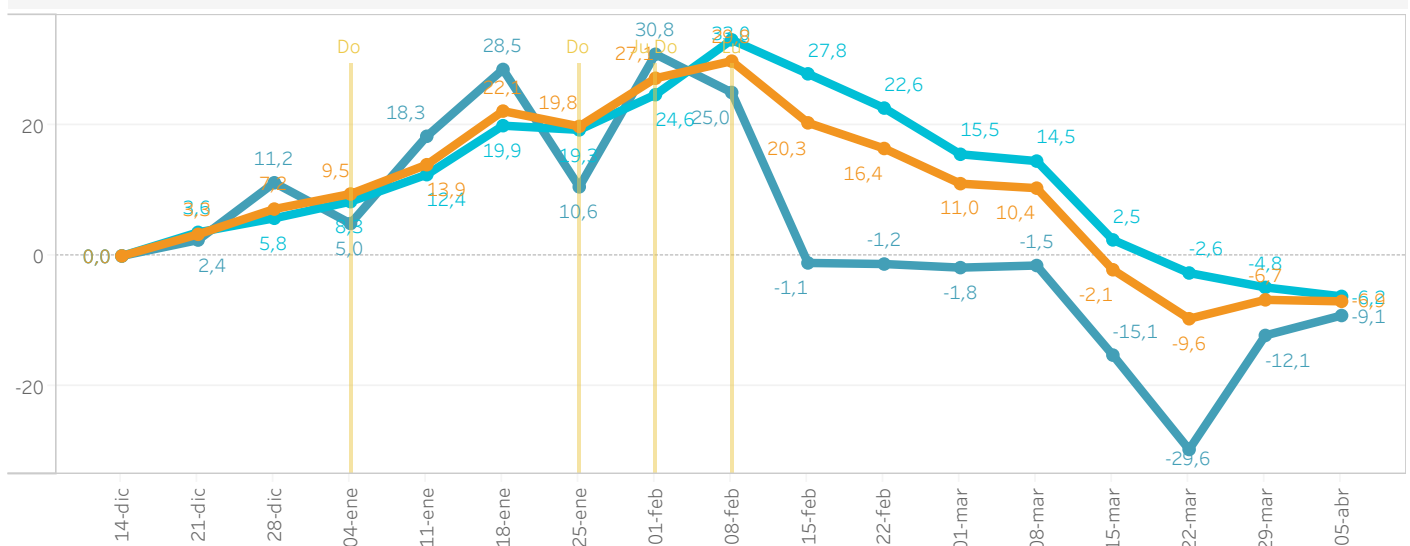
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Quilleco



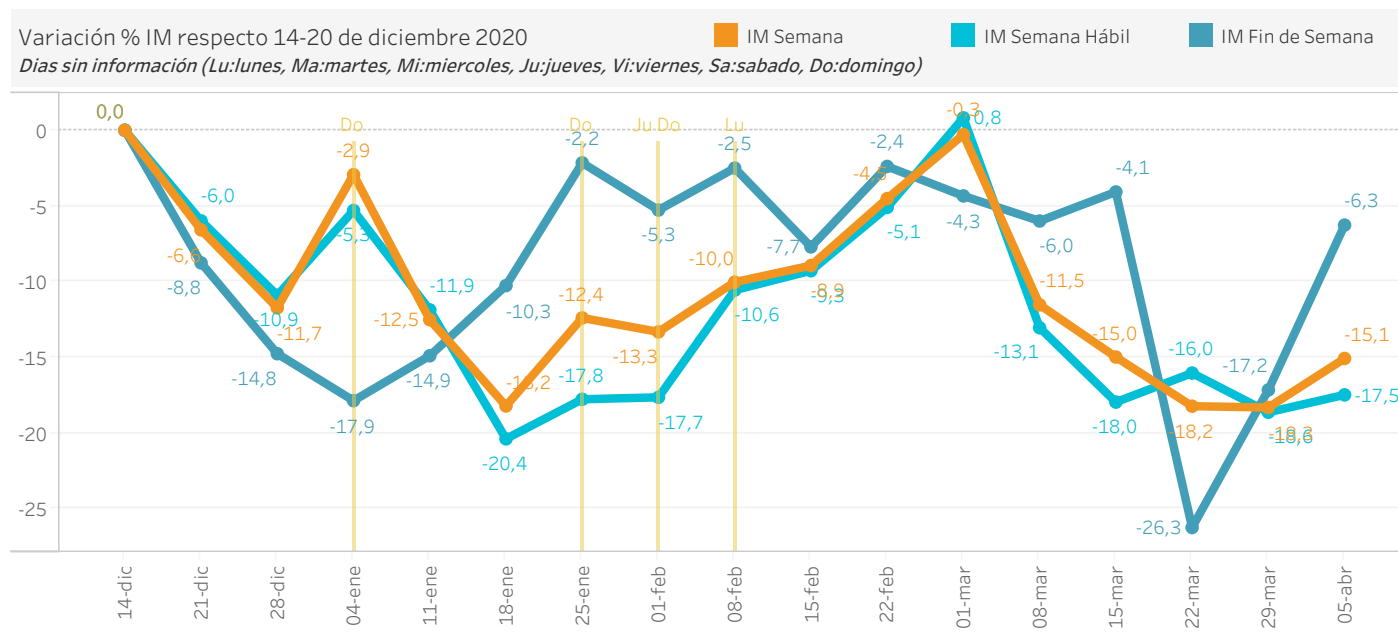
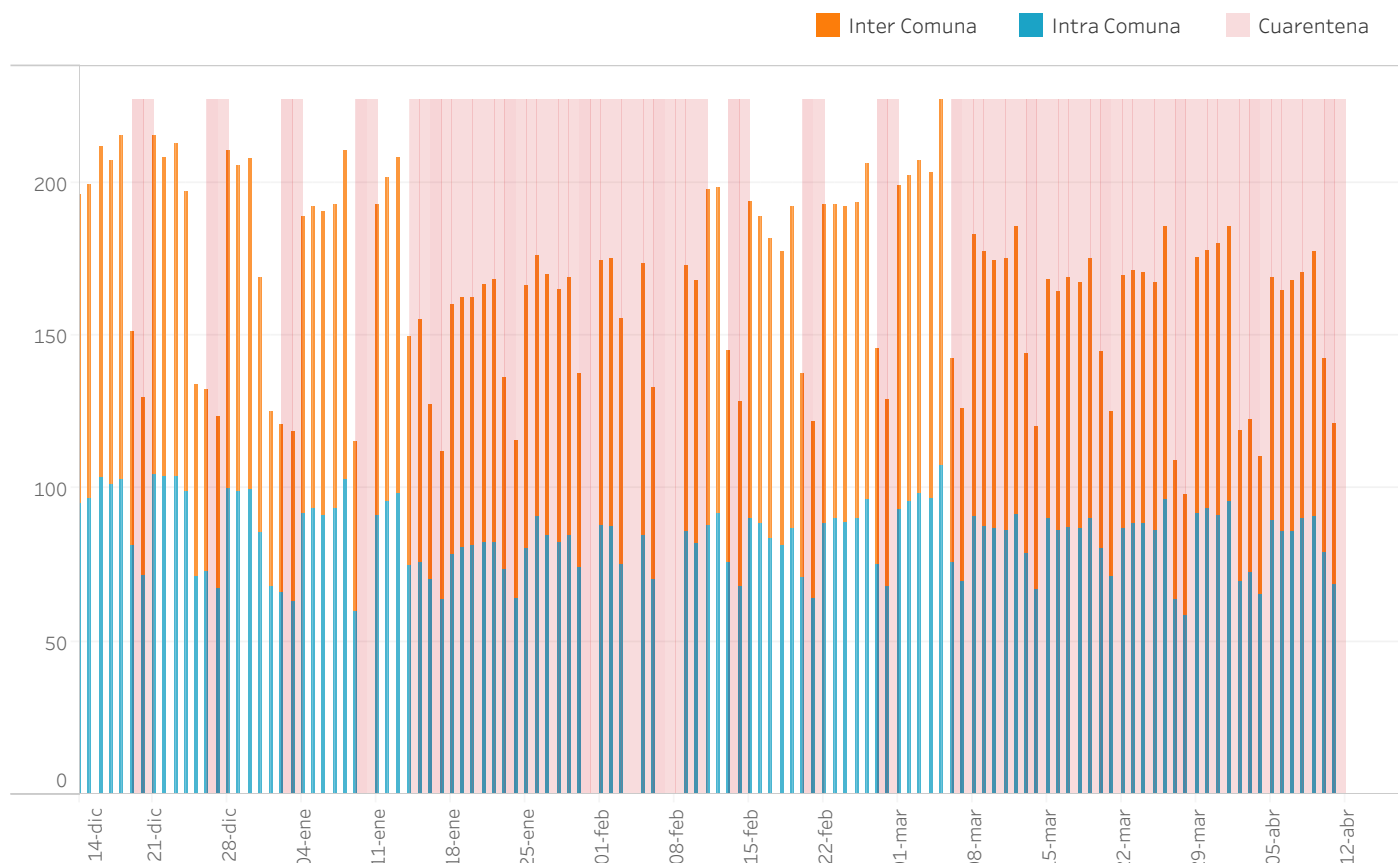
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



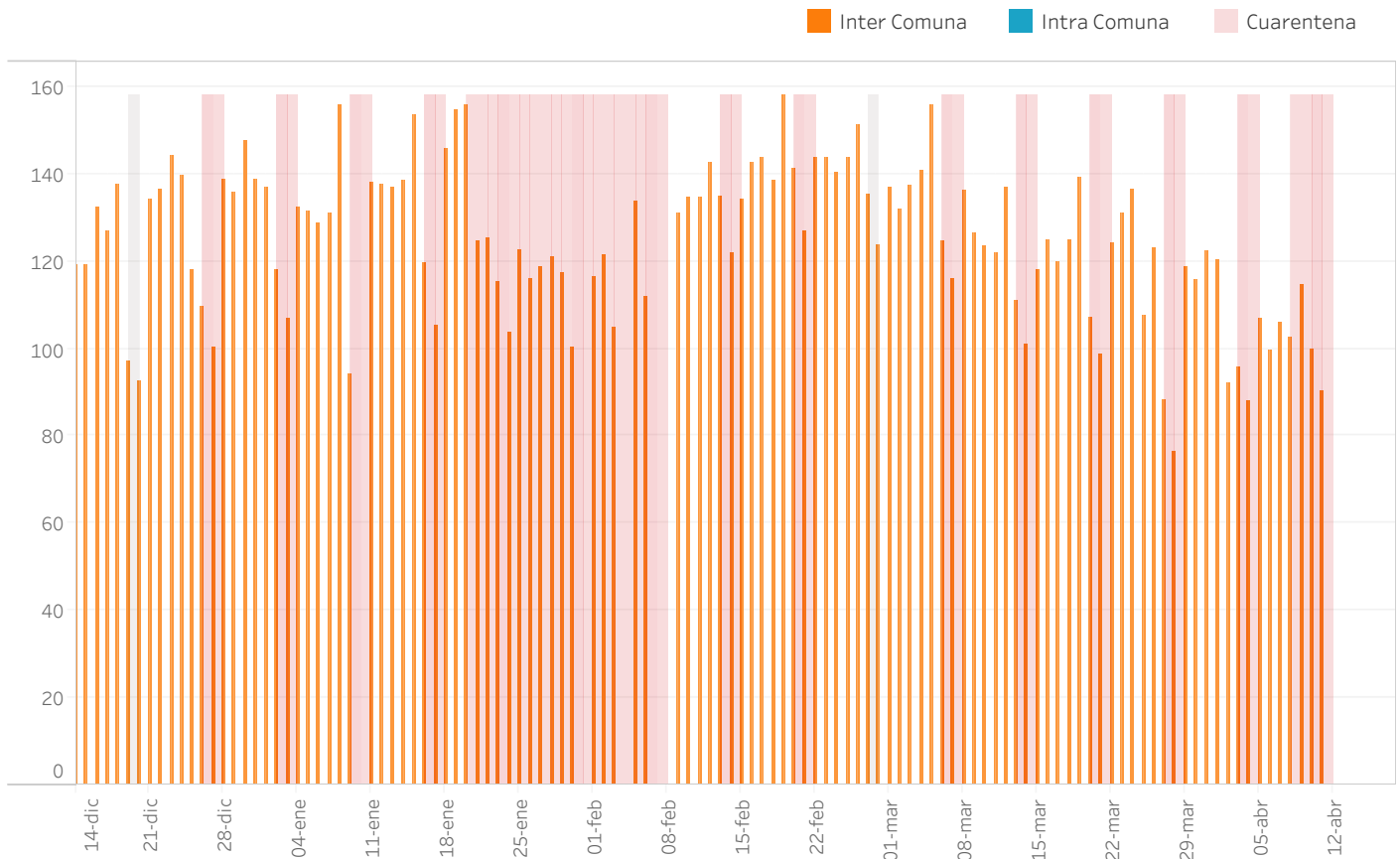
# MOVILIDAD POR COMUNA

## San Pedro de La Paz



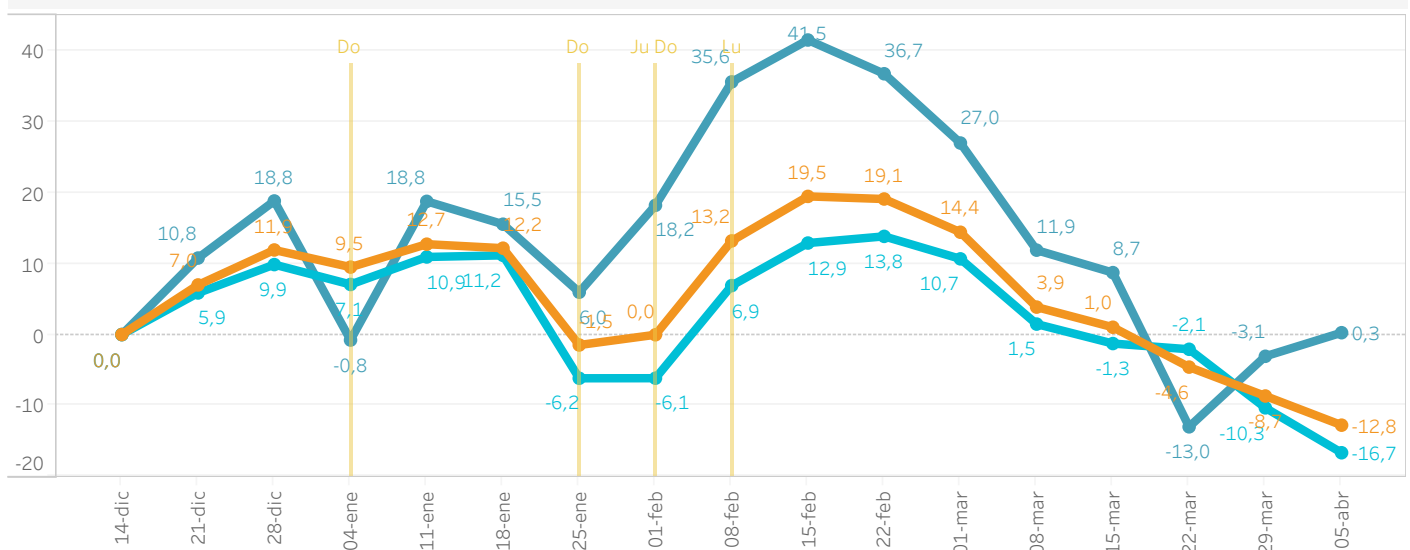
# MOVILIDAD POR COMUNA

## San Rosendo



Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

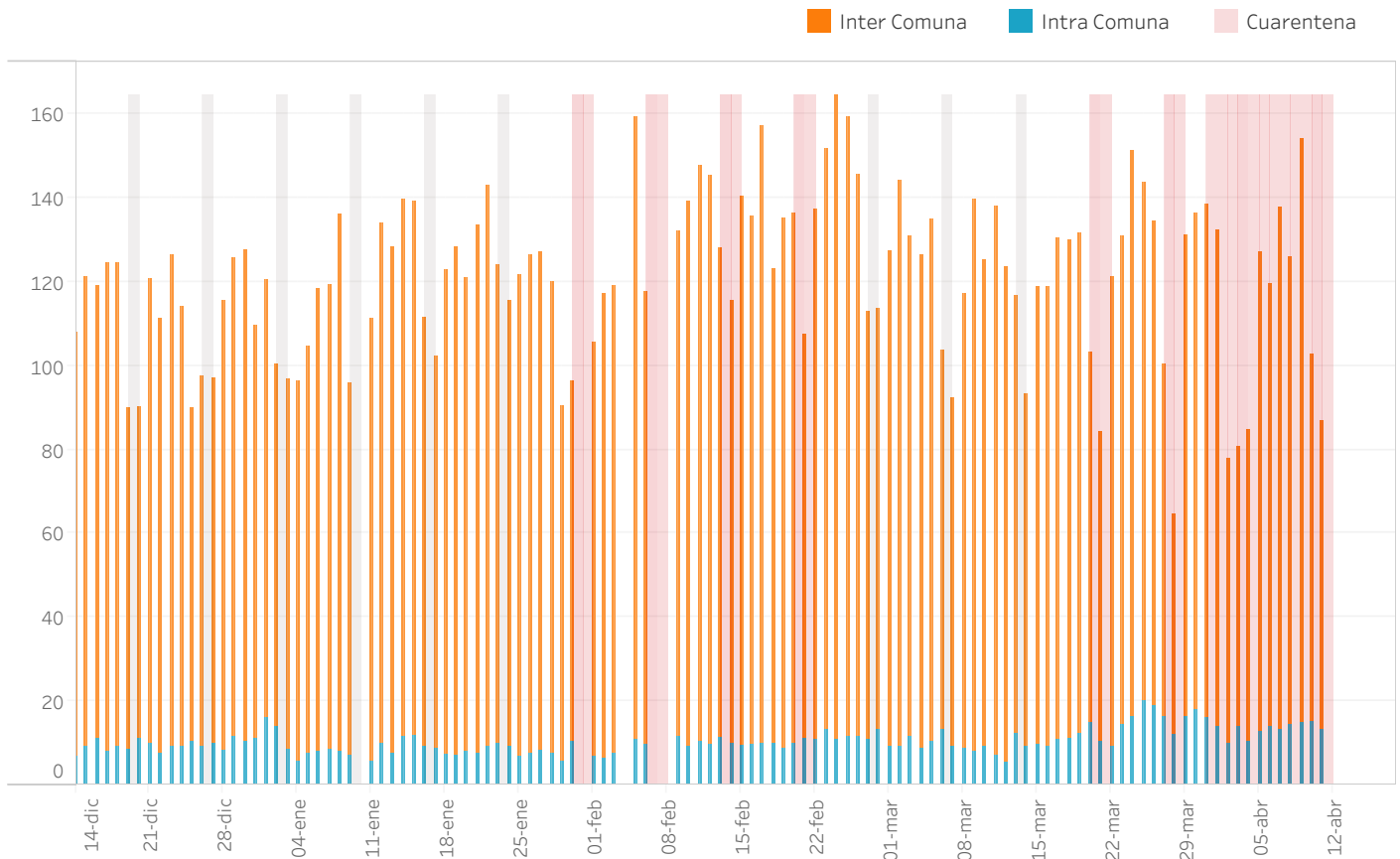
Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)





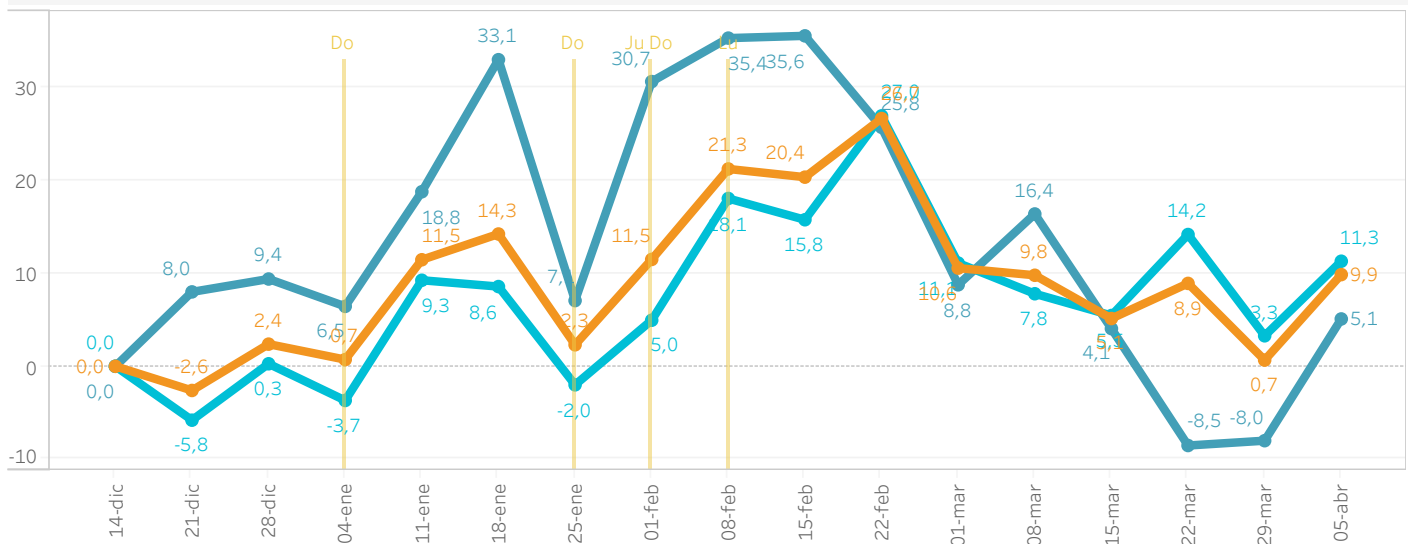
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Santa Bárbara



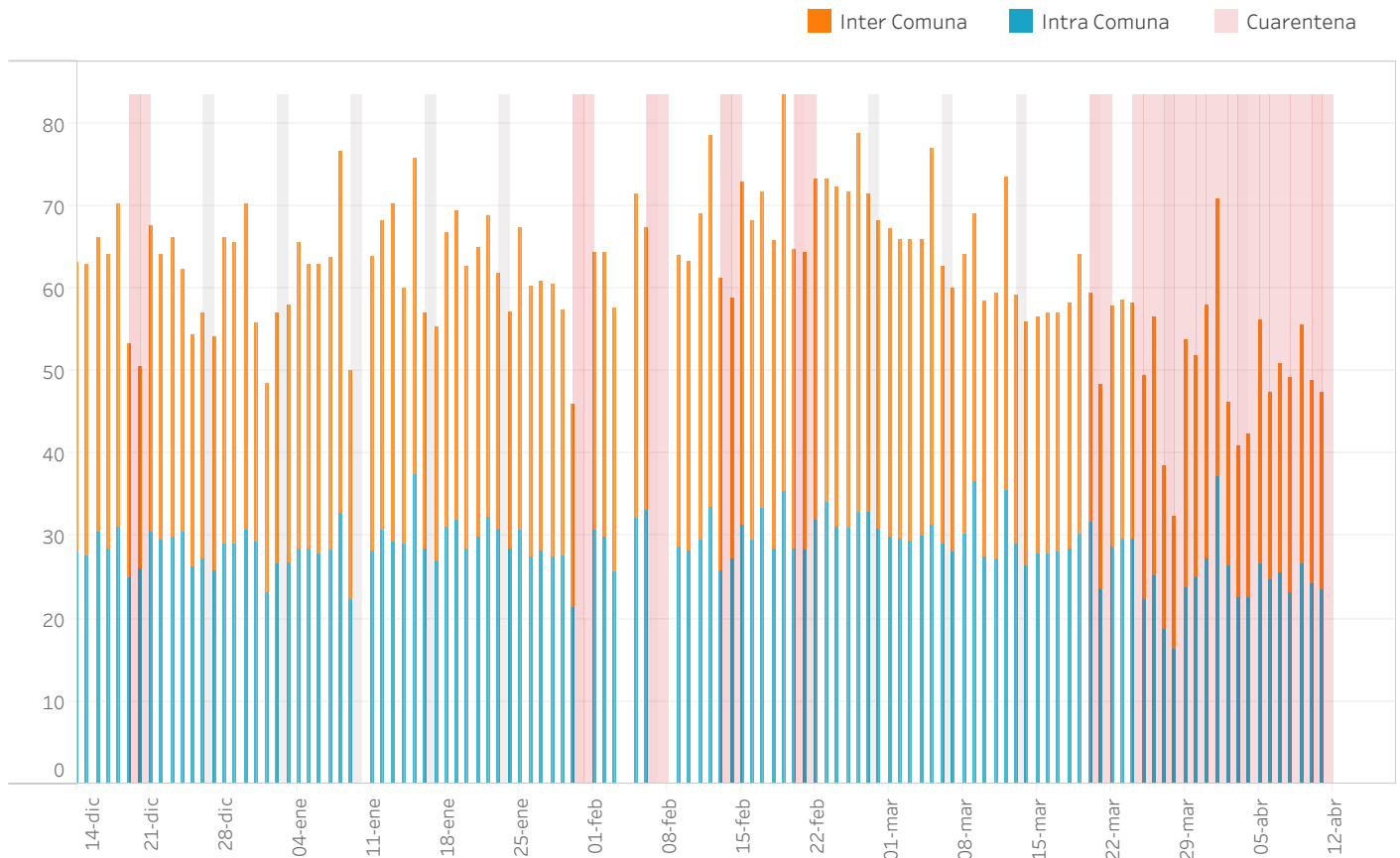
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



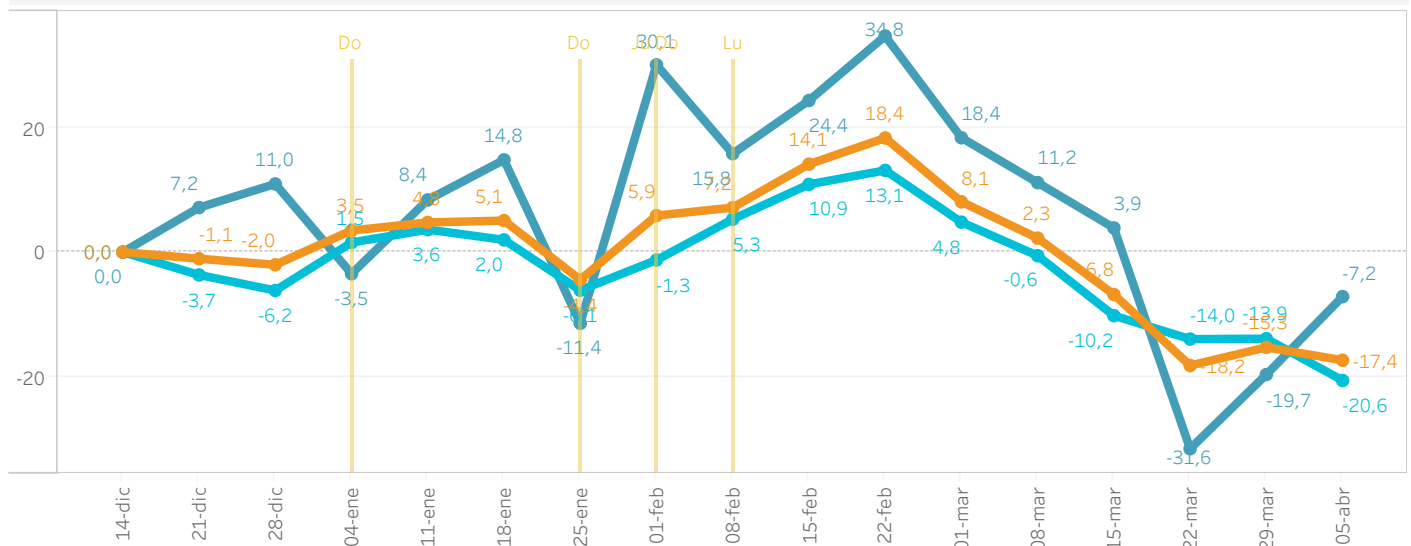
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Santa Juana



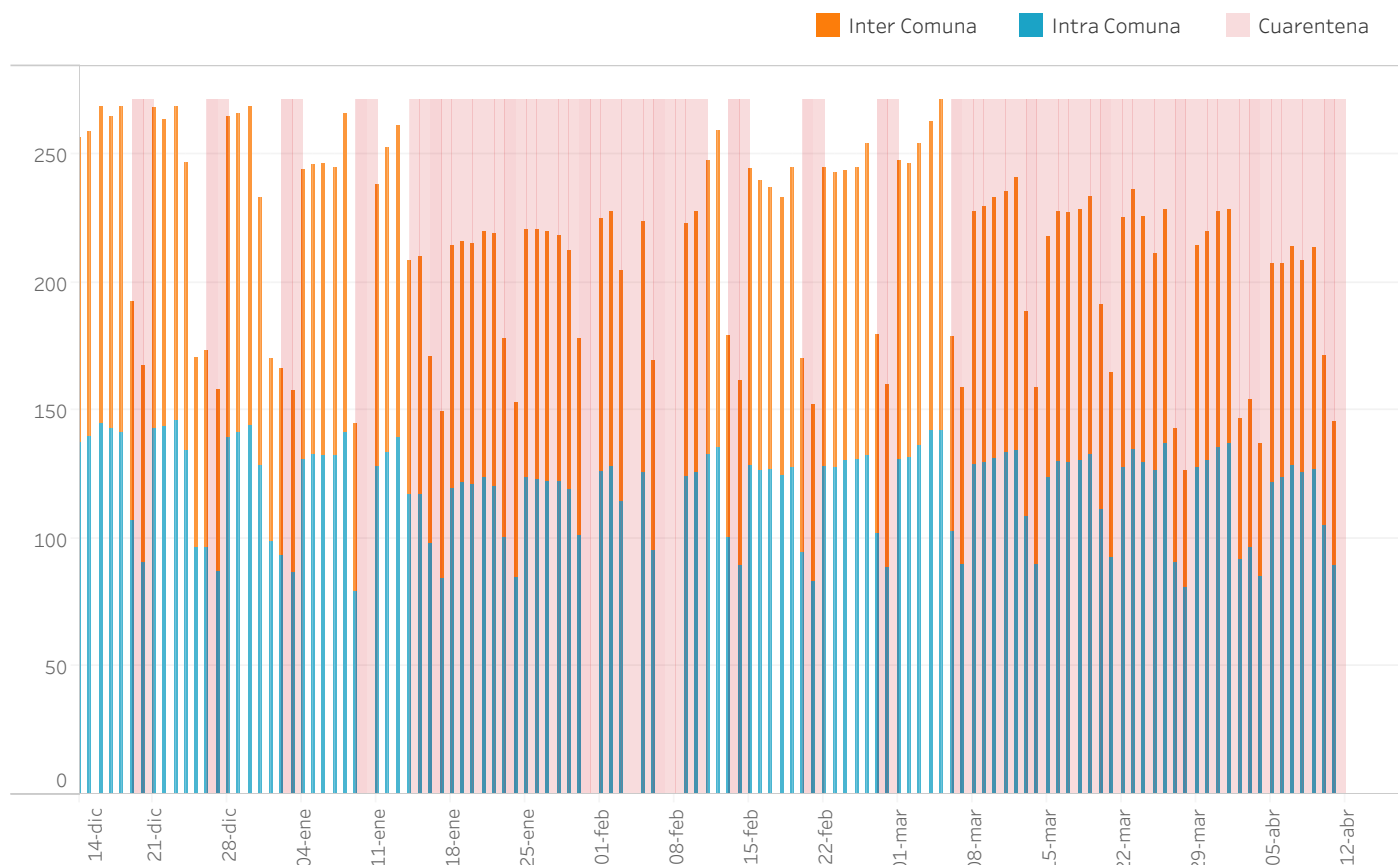
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



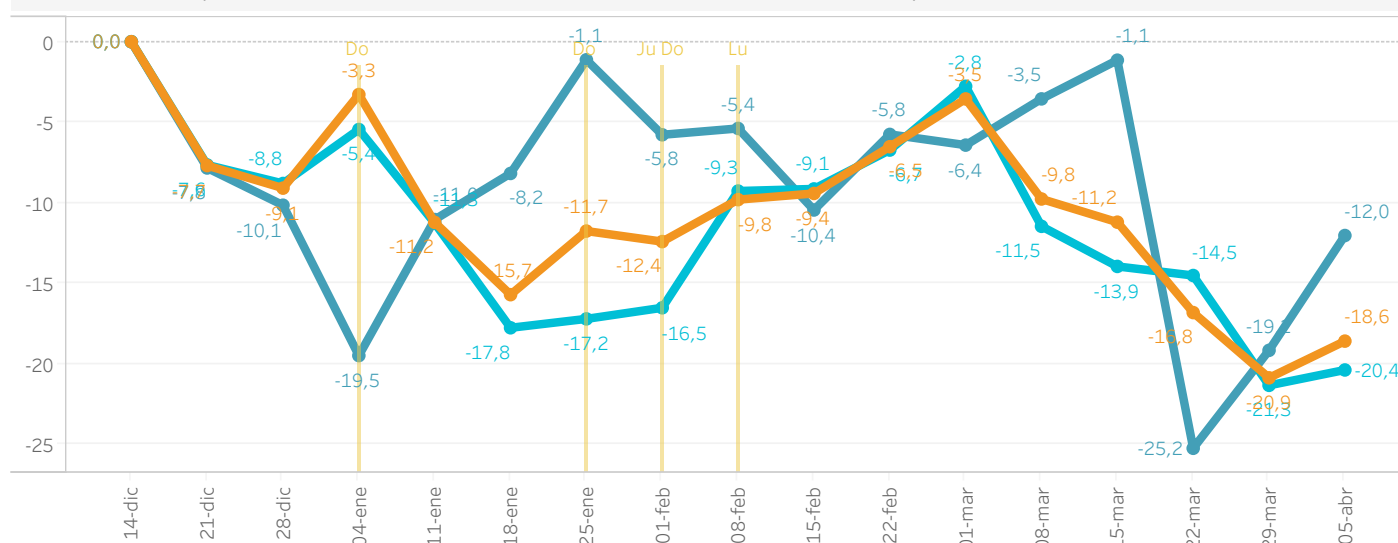
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Talcahuano



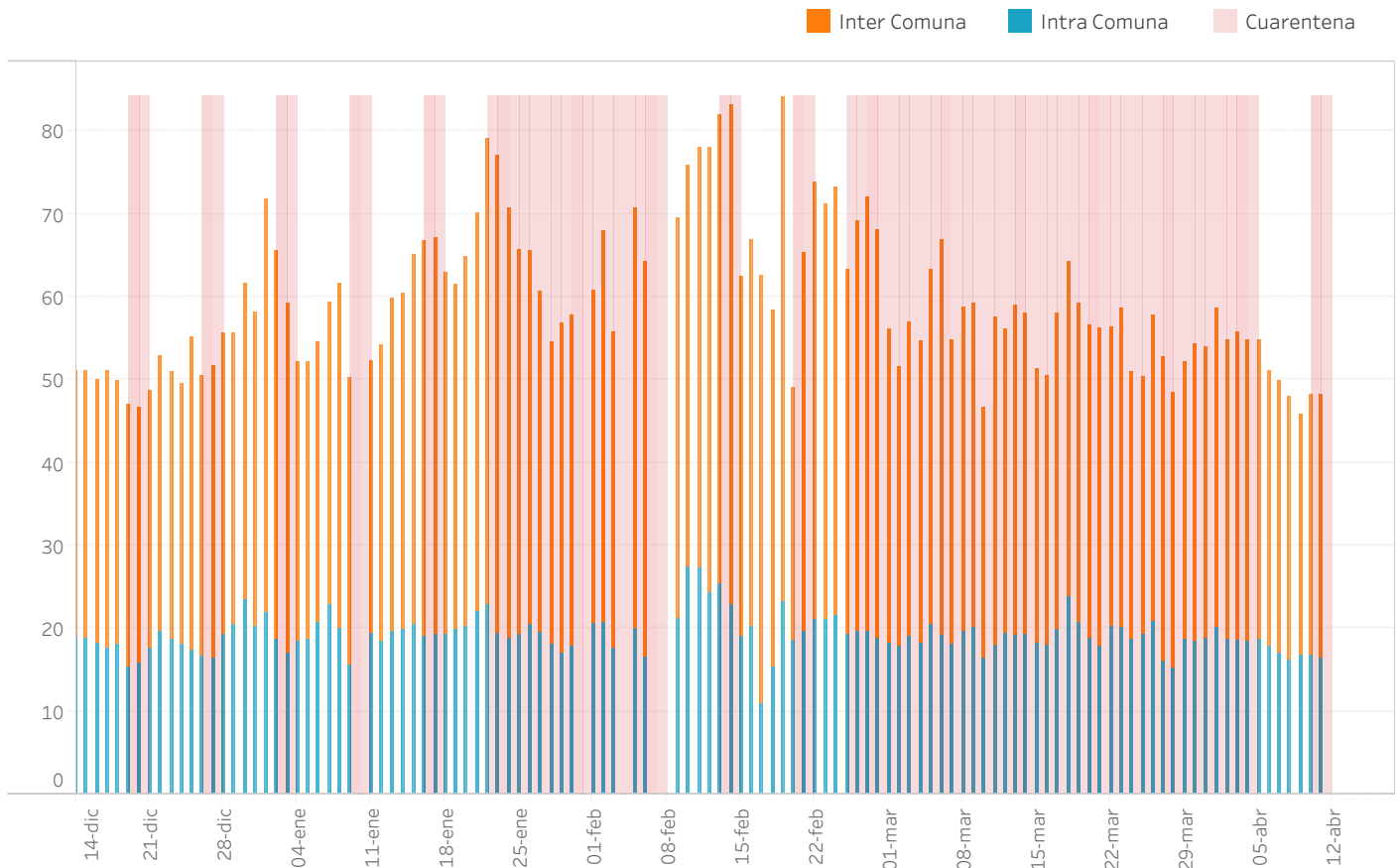
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



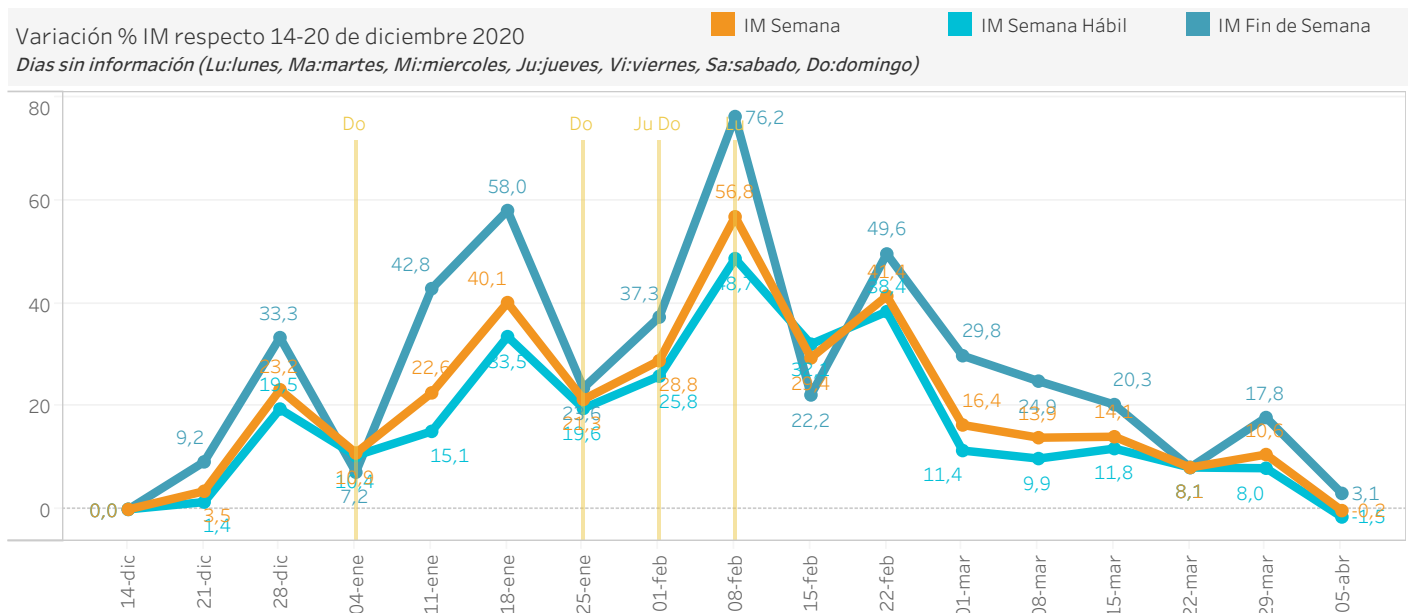
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Tirúa



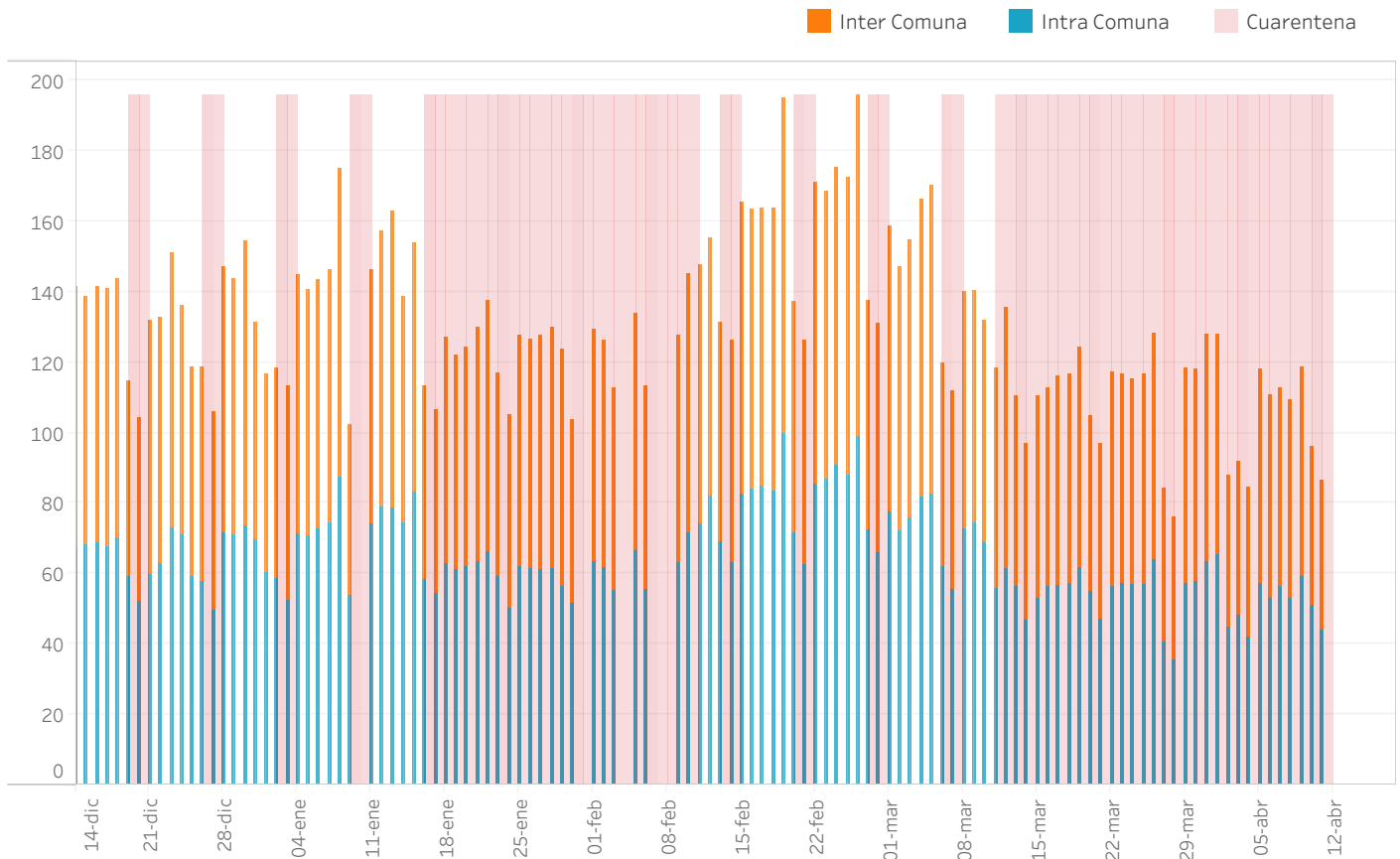
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



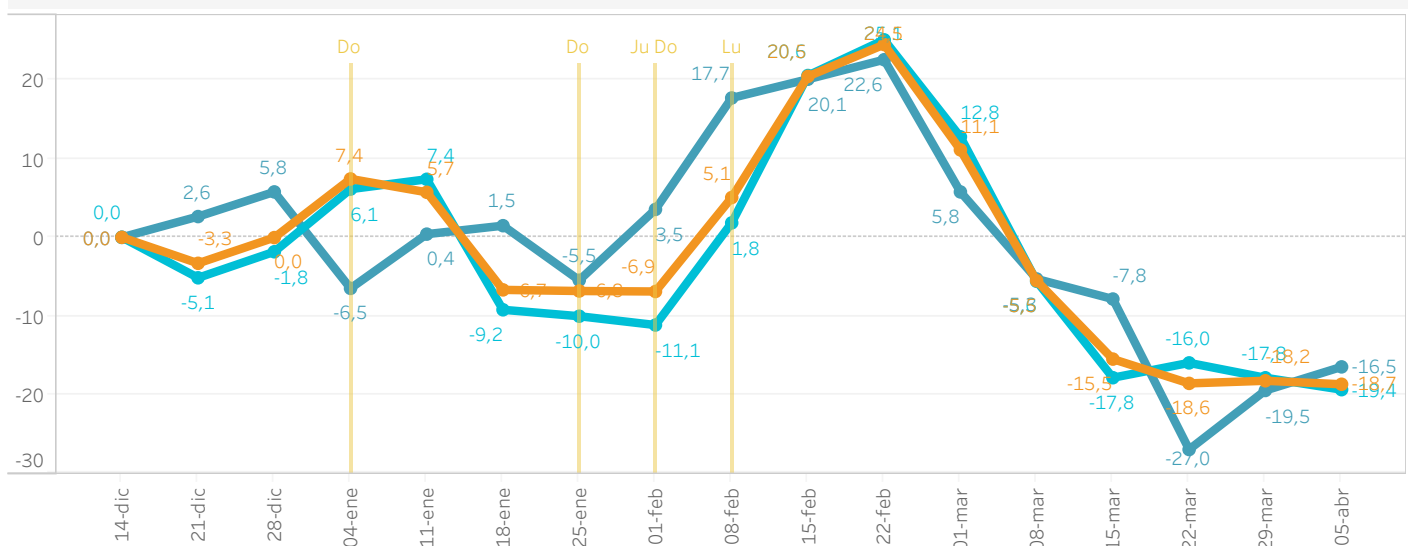
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Tomé



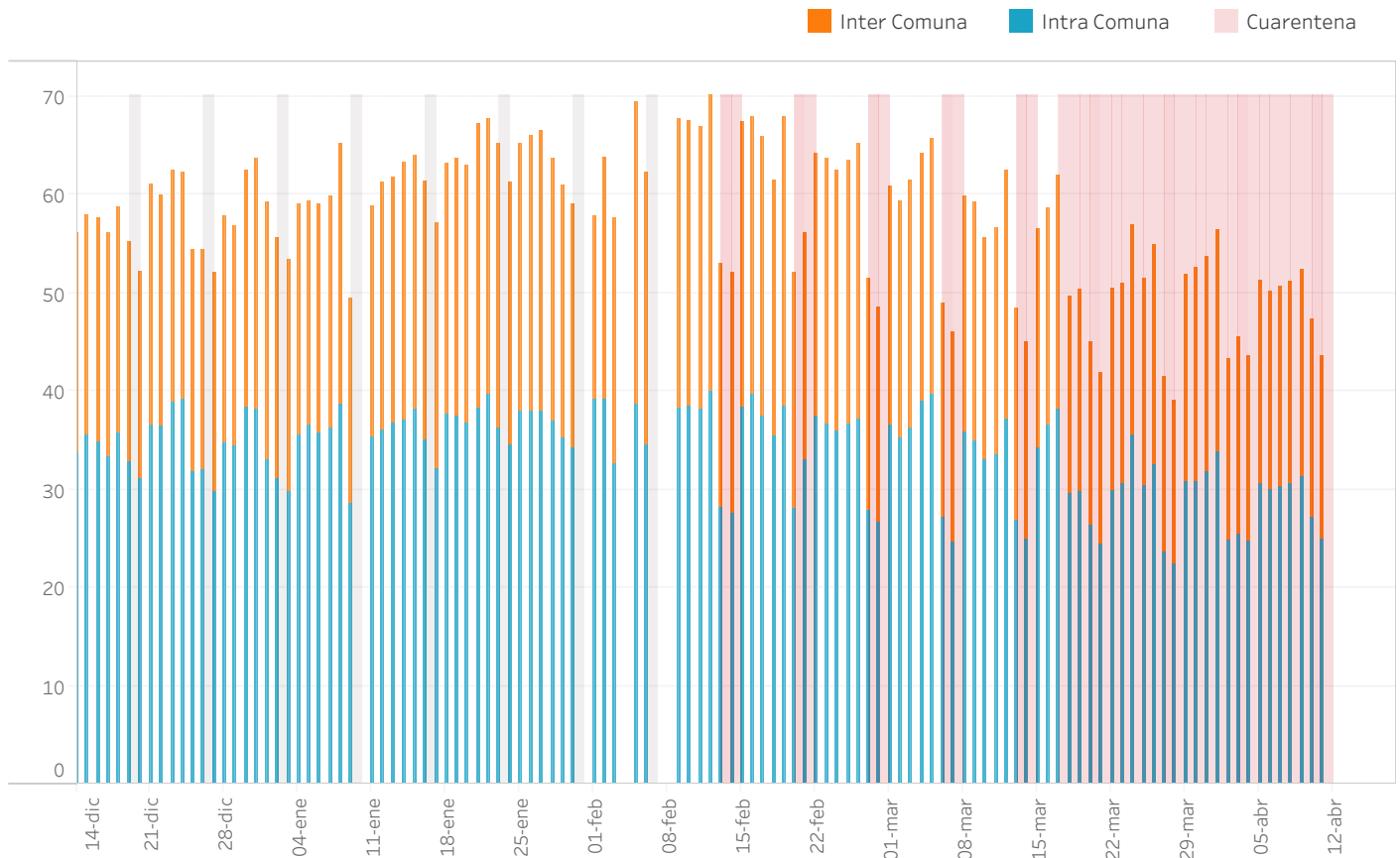
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miercoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sabado, Do:domingo)



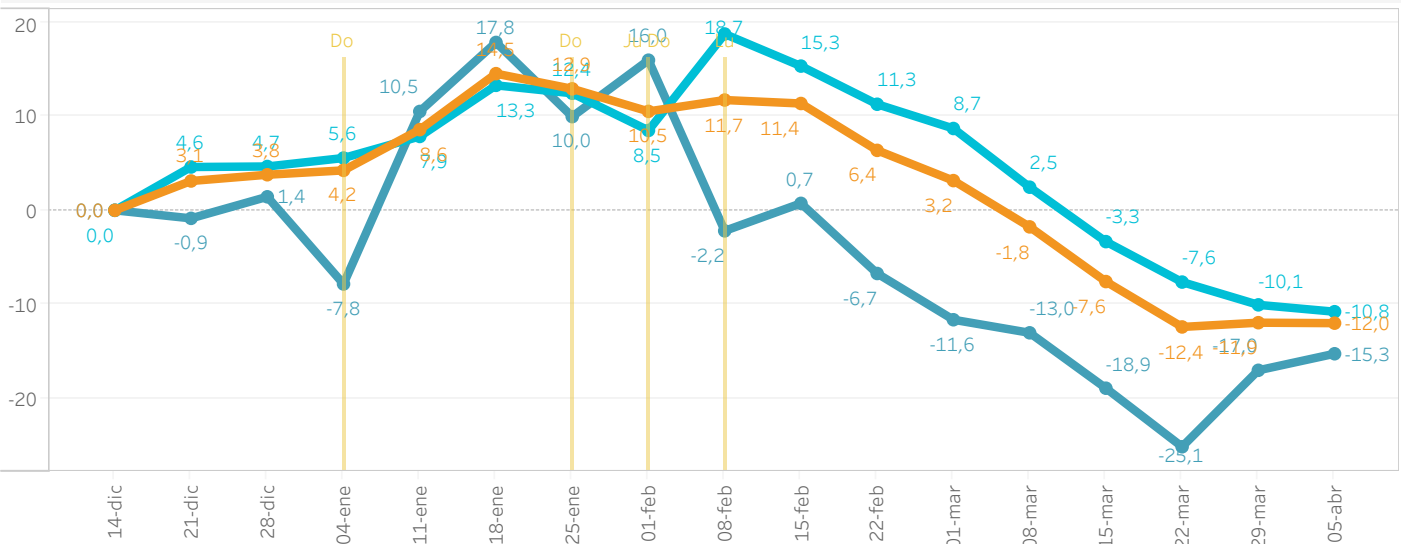
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Tucapel



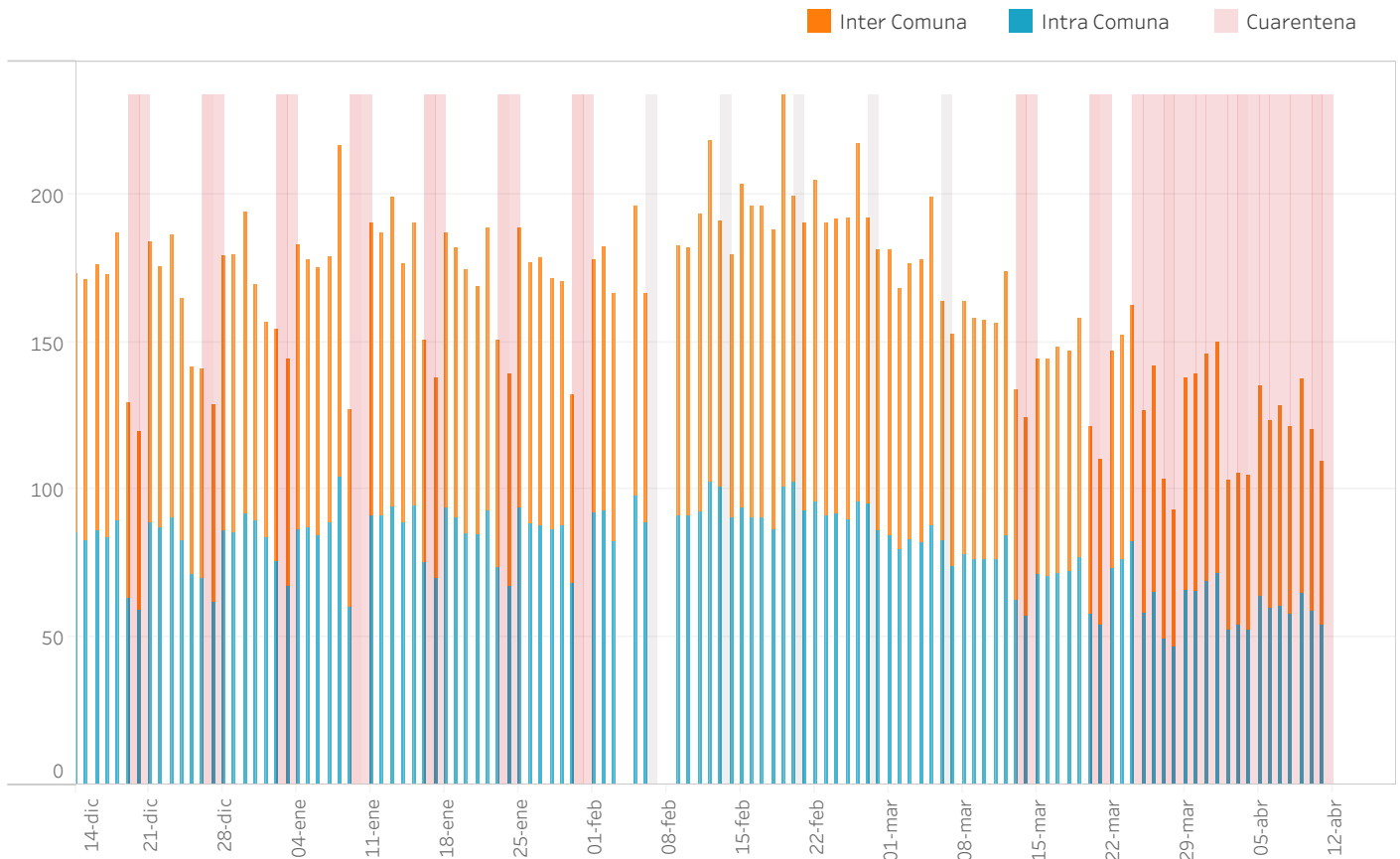
Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



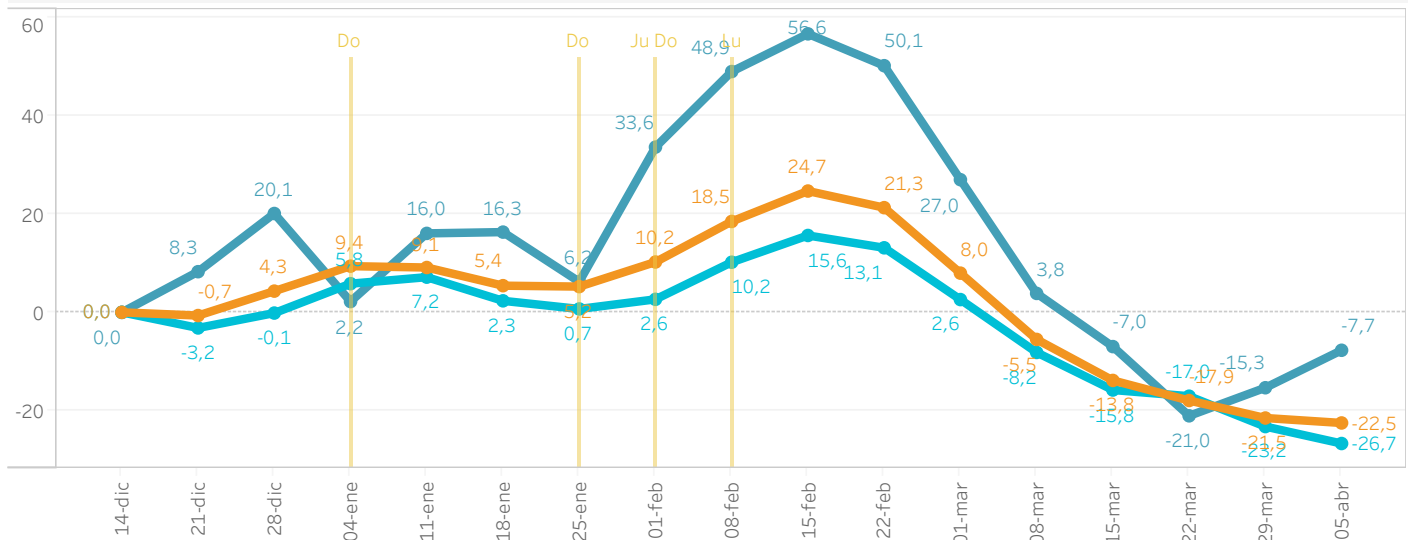
# MOVILIDAD POR COMUNA

## Yumbel



Variación % IM respecto 14-20 de diciembre 2020

Días sin información (Lu:lunes, Ma:martes, Mi:miércoles, Ju:jueves, Vi:viernes, Sa:sábado, Do:domingo)



## AGRADECIMIENTOS

Estos reportes no serían posible sin la colaboración de muchas personas. Queremos darle las gracias en particular a: Fernando Rojas (UDD), Pelayo Covarrubias (UDD), Eric Ancelovici (Telefónica), Víctor Toscanini (CISCO), Manuel Sacasa (Telefónica), Marcela Romero (Telefónica), Víctor Navarro (UDD), Heetae Kim (UDD), Daniela Opitz (UDD), Eduardo Graells (UDD), Carina Sturla (UDD), Sebastián Díaz (UDD), Hugo Contreras (UDD), Carlos Rodríguez (UDD), Jorge Fábrega (UDD), Boris Martínez (UDD), Claudia Trejo (UDD), Isidora Ibarra (UDD), María Inés Mendieta (UDD) y Francisca Cifuentes (UDD).



