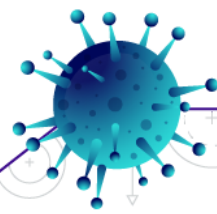


# ≡[COVID-19] LOHACKEAM(##)S entre todos

USO DE GRAFOS PARA REDUCIR LA VELOCIDAD  
DE INFECCIÓN Y REACTIVAR LA ECONOMÍA

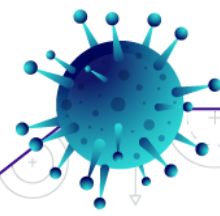




# Participantes

Esta propuesta de solución para abordar mejoras en la situación que está sufriendo Argentina por causa de la pandemia COVID-19 fué preparada por:

- Mercedes Caracotche
- Belen Gonzalez
- Gustavo Brey
- Santiago Blanco - Tel. de contacto: 11 4091 2634
- Damián García
- Luciano Salotto
- Federico Catinello
- Tomás Moyano - Tel. de contacto: 11 5339 7214
- Fernando Sclavo

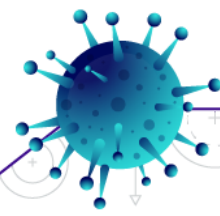


## Contexto

Actualmente en nuestro país rige el Aislamiento Preventivo Obligatorio en el marco de la declaración de emergencia mundial por la pandemia del virus COVID-19 cuyo ratio de propagación y contagio sube exponencialmente todos los días provocando casos que hasta llegan a ser fatales para parte de la población.

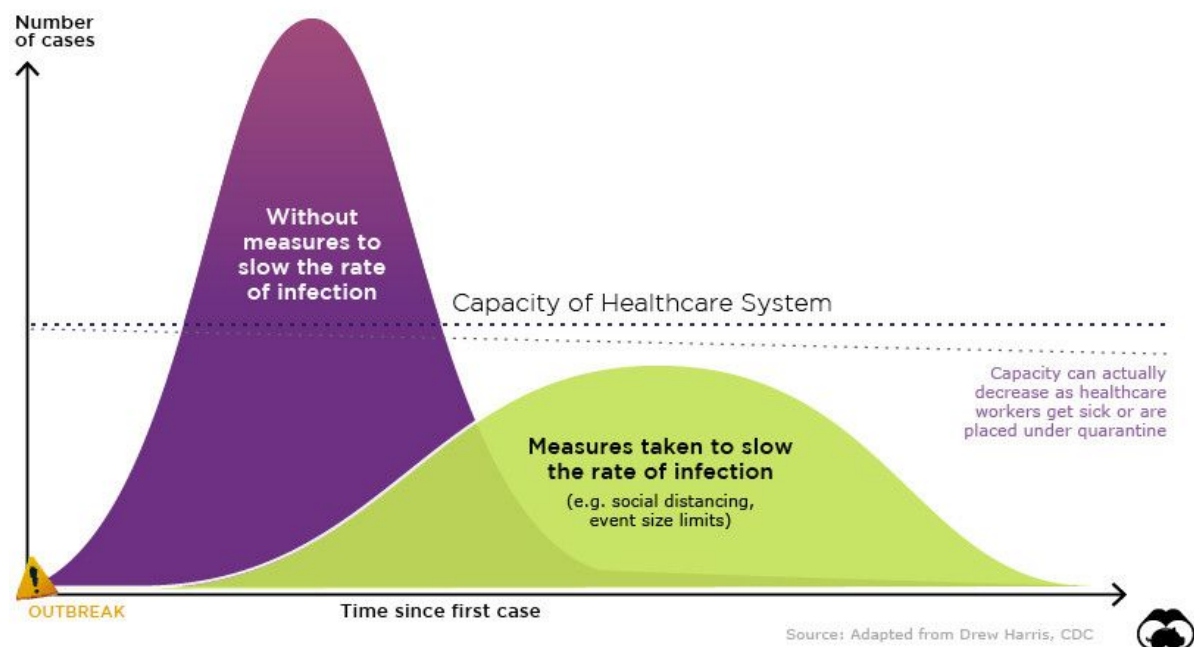
**Esta situación tiene dos impactos principales que se buscan atacar:**

- La **salud poblacional**, en cuyo caso el objetivo principal es parar la evolución de la enfermedad.
- La **economía** del país, en crisis por el freno de la actividad dada por la cuarentena total.



Con respecto a la salud poblacional, el siguiente gráfico del **World Economic Forum** muestra la evolución teórica de los infectados según la toma de medidas por parte de un gobierno:

Flattening the COVID-19 Case Curve



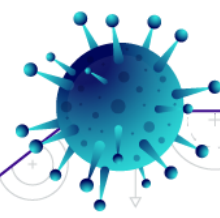
1

Existen diferentes medidas abocadas a hacer más plana la curva, evitando poner en jaque al sistema de salud nacional:

- Cuarentena
- Distanciamiento social
- Trabajo desde casa

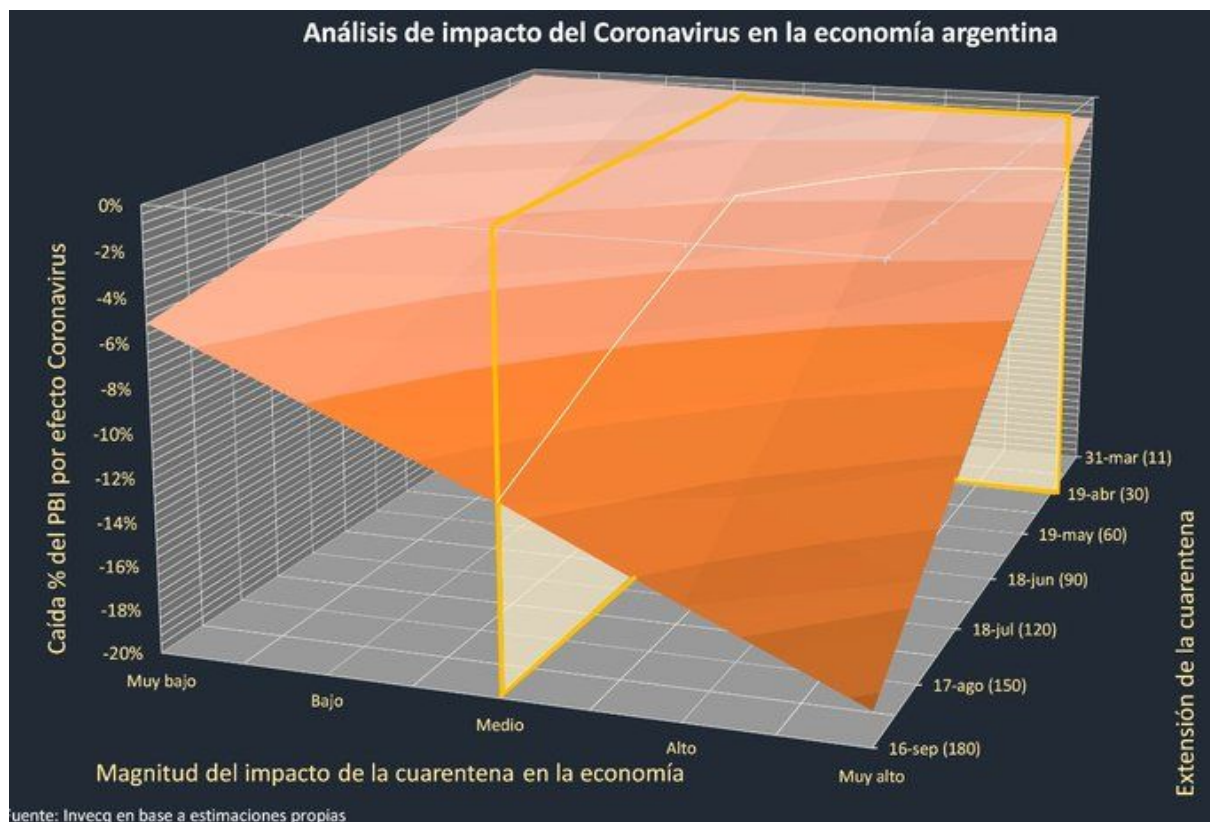
<sup>1</sup> Fuente: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/covid19-coronavirus-countries-infection-trajectory/>

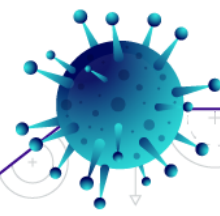




- Cierre de escuelas y otras instituciones
- Cancelación de eventos multitudinarios

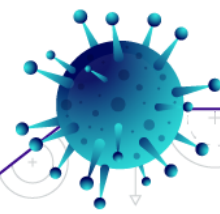
Todas estas acciones, si bien son efectivas, llevan al segundo aspecto a tener en cuenta, el impacto económico. Con respecto al mismo, se puede ver en el siguiente gráfico escenarios de posible impacto de la pandemia en la economía argentina, teniendo en cuenta la magnitud del impacto y el tiempo de duración de la cuarentena:





Según este análisis, debemos buscar que el impacto en la caída del PBI se reduzca (lo que implica ir reactivando sectores de la economía, cuanto antes sea posible mejor). Así, por ejemplo, si se logra levantar la cuarentena el 19 de abril, con una caída del PBI de hasta 6%, el impacto será bajo, mientras que una caída mayor al 12% para esa fecha asegura un impacto alto.

Se propone entonces encarar la búsqueda de soluciones alternativas que permitan liberar la cuarentena lentamente pero de manera continua, reduciendo al mismo tiempo la velocidad de crecimiento en la cantidad de infectados.

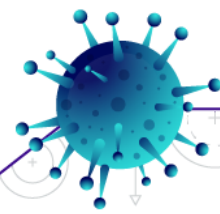


# Hipótesis

1- En base a que las empresas de telecomunicaciones celulares conocen nuestra ubicación con la precisión suficiente para lograr una trazabilidad de nuestro movimiento y contacto con otras personas con una historia mínima de 14 días (teniendo en cuenta el período de incubación adoptado en Argentina).

Cruzando la información obtenida de las empresas de telecomunicaciones con las personas infectadas diariamente (comunicado por el ministerio de salud), podremos aplanar la curva de contagios, pudiendo levantar la cuarentena lentamente, reactivando la economía.

Target	Necesidad	Producto	Valor de Negocio
Autoridad que tomará decisiones en base a la información del producto (Gobierno Nacional)	Bajar la curva de propagación	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Mapa informativo de zona de contagio</li><li>→ Tracking de contacto de un infectado en los últimos 14 días</li></ul>	Optimizar estrategia de aislamiento
	Reactivación de la cadena de producción	→ Identificando las personas que no estuvieron en contacto con el virus, podrían volver a trabajar de manera controlada.	Reactivar la economía



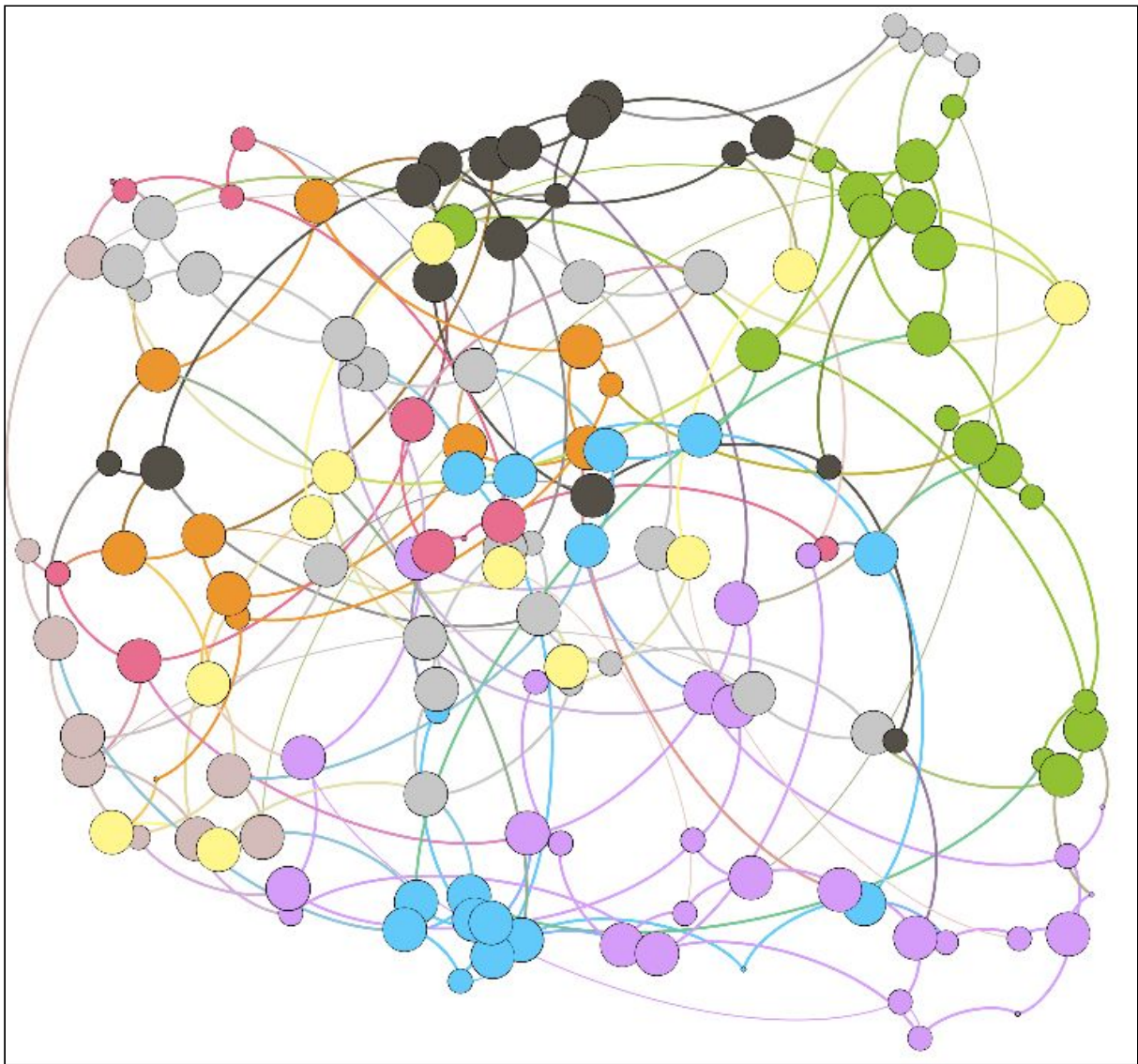
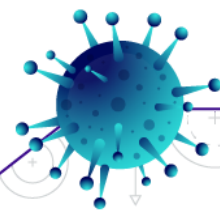
## Solución

La solución propuesta implica procesar la información provista por empresas de telecomunicaciones celulares, que indique por cada uno de los movimientos geográficos de los abonados celulares, e información que permite personalizar a los mismos.

Campo	Descripción
MSISDN	Identificador del abonado celular
DNI	Identificador de la persona dueña del servicio celular ( usuario)
X,Y,Z	Posición geográfica del celular
Timestamp	Fecha/hora de medición

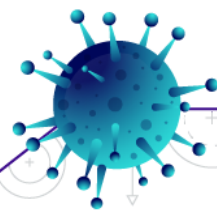
En base a esta información procesada, se generarán grafos que permitan identificar por cada persona, con cuantas otras estuvo en contacto en los últimos 14 días, teniendo en cuenta al contacto como la cercanía de al menos 2 metros por un período mayor a 5 minutos. Generando, diariamente, información como la que se muestra a continuación:



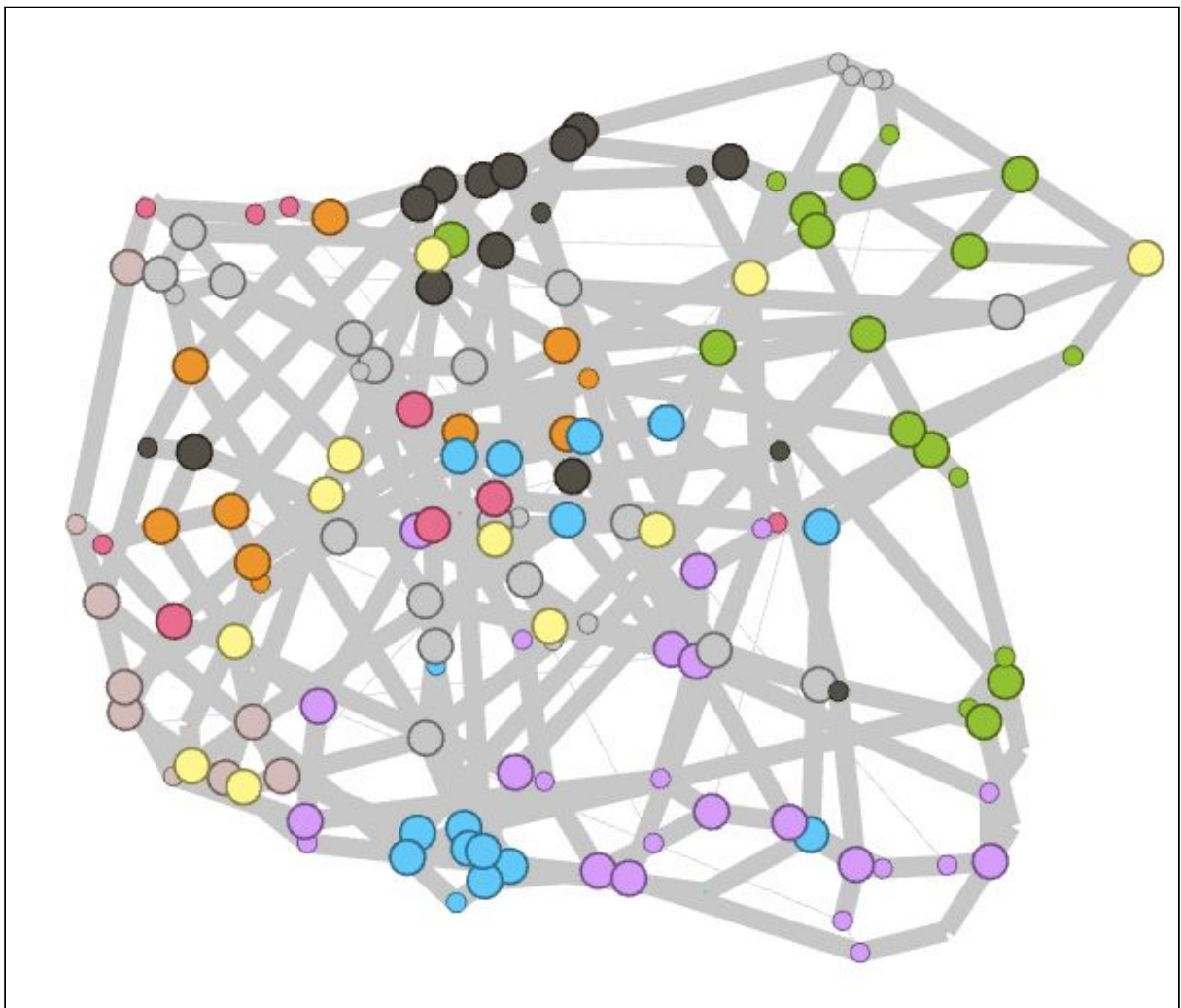


En el diagrama anterior cada nodo representa a un abonado, y cada arista indica la cercanía o contacto entre dos nodos / abonados / personas en los últimos 15 días.

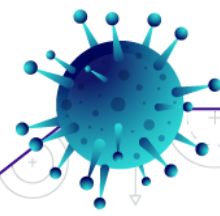
En base a esta información, podríamos generar como mínimo las siguientes conclusiones, teniendo como segundo input la lista oficial (del ministerio de salud de la nación) de infectados por COVID-19, y aquellos que se encuentran en proceso de análisis:



Por un lado, suponiendo que los nodos pintados en amarillo en el diagrama anterior son aquellos infectados por COVID-19, podríamos determinar con exactitud aquellos individuos que, estando en contacto con los mismos, tienen mayor probabilidad de contraer la enfermedad, como se ve en el siguiente diagrama:

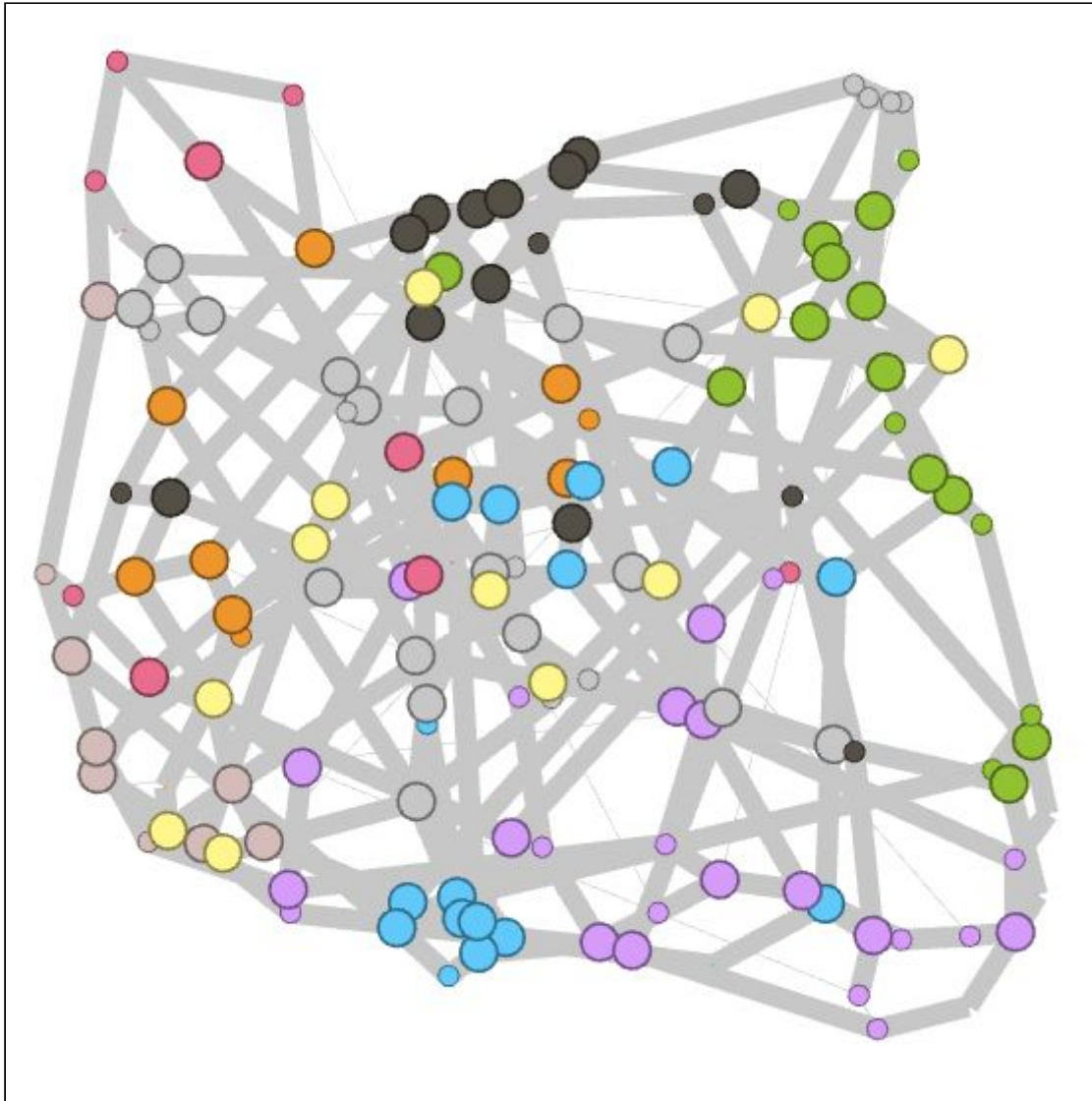
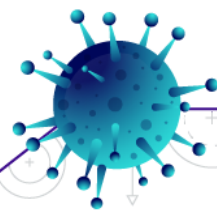


Identificando a una persona infectada (el nodo amarillo mas a la derecha), podemos encontrar que hay 4 personas que estuvieron en contacto con dicho individuo en los últimos 15 días, por lo que potencialmente están infectados.

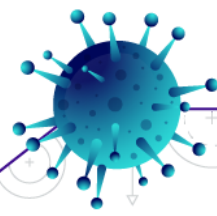


De esta manera, se podría actuar de inmediato en los mismos, poniéndolos en cuarentena o realizándose el análisis de existencia de COVID-19. Análisis más detallados podrían ir a un segundo nivel en el grafo, encontrando a aquellos individuos con interacción con los individuos en contacto directo con el enfermo.

Por otro lado, podríamos identificar a aquellas personas con menor riesgo, aquellas que no tuvieron contacto con personas infectadas con COVID-19 en los últimos 15 días, como se puede ver en el siguiente gráfico:



El individuo del ángulo superior izquierdo del diagrama anterior no estuvo en contacto con ningún infectado con COVID-19, por lo que él mismo podría volver a sus tareas comunes, salir de la cuarentena y de esta forma aportar a la reactivación de la economía.



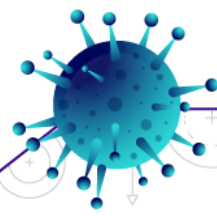
## Fuente de datos alternativa

Atentos a que la información que requiere esta solución podría no ser fácilmente publicable por las empresas de telecomunicaciones, se detectan potenciales fuentes de información similar, que se listan a continuación:

- Mercado Libre / Mercado Pago.
- Twitter
- Facebook
- Google
- Instagram

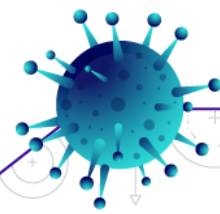
No hace falta que toda la información provenga de la misma fuente (aunque es muy deseable que así sea).





## Restricción

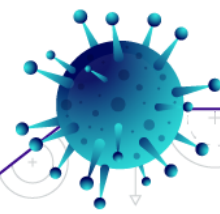
- Los entes regulatorios deben aprobar el uso de la información de geolocalización personalizada, teniendo en cuenta esta situación crítica (posiblemente de manera temporal).
- Las empresas de telecomunicaciones deberán brindar esta información para su utilización.
- Deberemos contar con la aprobación legal del uso de la información.
- Entender cuando un caso se considera positivo, y saber diferenciar casos activos de posibles infectados.
- El ministerio de salud, o quien el mismo delegue, deberá proveer la lista oficial de infectados de COVID-19 (o en actual análisis)



# Privacidad de la información

Atentos a que la información que requiere esta solución es de alta sensibilidad y criticidad, pero teniendo en cuenta también que estamos en una situación de emergencia mundial que amerita tomar decisiones que en otros momentos no sería aceptable, y cumpliendo con lo definido legalmente en la [ley 25.326 y Decreto Reglamentario 1558/2001 de protección de datos personales](#), es primordial que la solución descrita en estas páginas cumpla con los siguientes criterios:

1. El código fuente de la solución será open source, de libre acceso y bajo la licencia que mejor se amolde al caso (<https://opensource.org/licenses>)
2. Los datos deberán ser accesible únicamente para este uso, con mecanismos de seguridad que solo habiliten el uso para este medio y para nada más. Ejemplos de posibles implementaciones técnicas será el encriptado de los datos, enmascaramiento o el uso de certificados para acceder a los mismos.
3. La información provista por las telcos será dissociada del titular de la información desde el origen, evitando la trazabilidad del dato con las personas. Lo mismo se hará con la información provista por el ministerio de salud en lo que refiere a infectados.
4. Una vez que se salga de la situación de crisis y se retorne a la normalidad, la información histórica será eliminada y los equipamientos donde se ejecutará el procesamiento eliminados o puestos a configuración de fábrica, lo que sea posible.
5. Siguiendo con 4, los proveedores de la información cesarán la generación de los mismos.



6. Siguiendo con 4 y 5, el código fuente de la solución se mantendrá ya que por sí solo no implica ningún riesgo para la sociedad.

Cabe aclarar que existen varios países en el mundo que están pensando en soluciones similares. Por nombrar algunos: Estados Unidos, Israel, Alemania, Rusia, China y Corea del Sur.<sup>3 4</sup>

## Ley de protección de datos personales

A modo informativo, se anexan los artículos en que se basaron las decisiones tomadas en esta solución.

### Ley 25.326 y Decreto Reglamentario 1558/2001

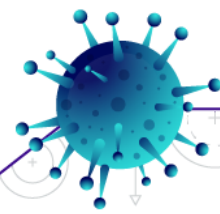
Artículo 11 de la ley regula la cesión de datos

1. Los datos personales objeto de tratamiento sólo pueden ser cedidos para el cumplimiento de los fines directamente relacionados con el interés legítimo del cedente y del cesionario y con el previo consentimiento del titular de los datos, al que se le debe informar sobre la finalidad de la cesión e identificar al cesionario o los elementos que permitan hacerlo.
2. El consentimiento para la cesión es revocable.

<sup>3</sup>

<https://www.sciencemag.org/news/2020/03/cellphone-tracking-could-help-stem-spread-coronavirus-privacy-price>

<sup>4</sup> <https://edition.cnn.com/videos/tv/2020/03/19/lead-4p-oren-liebermann-live-jake-tapper.cnn>



### 3. El consentimiento no es exigido cuando:

a) Así lo disponga una ley;

**b) En los supuestos previstos en el artículo 5° inciso 2;**

c) **Se realice entre dependencias de los órganos del Estado en forma directa,** en la medida del cumplimiento de sus respectivas competencias;

d) **Se trate de datos personales relativos a la salud, y sea necesario por razones de salud pública, de emergencia o para la realización de estudios epidemiológicos, en tanto se preserve la identidad de los titulares de los datos mediante mecanismos de disociación adecuados;**

e) **Se hubiera aplicado un procedimiento de disociación de la información, de modo que los titulares de los datos sean inidentificables.**

4. El cesionario quedará sujeto a las mismas obligaciones legales y reglamentarias del cedente y éste responderá solidaria y conjuntamente por la observancia de las mismas ante el organismo de control y el titular de los datos de que se trate.

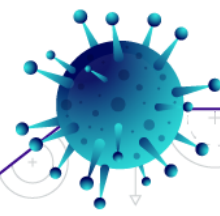
## Artículo 5 (consentimiento)

1. **El tratamiento de datos personales es ilícito cuando el titular no hubiere prestado su consentimiento libre, expreso e informado,** el que deberá constar por escrito, o por otro medio que permita se le equipare, de acuerdo a las circunstancias.

El referido consentimiento prestado con otras declaraciones, deberá figurar en forma expresa y destacada, previa notificación al requerido de datos, de la información descrita en el artículo 6° de la presente ley.

### 2. **No será necesario el consentimiento cuando:**

a) Los datos se obtengan de fuentes de acceso público irrestricto;



**b) Se recaben para el ejercicio de funciones propias de los poderes del Estado o en virtud de una obligación legal;**

c) Se trate de listados cuyos datos se limiten a nombre, documento nacional de identidad, identificación tributaria o previsional, ocupación, fecha de nacimiento y domicilio;

d) Deriven de una relación contractual, científica o profesional del titular de los datos, y resulten necesarios para su desarrollo o cumplimiento;

e) Se trate de las operaciones que realicen las entidades financieras y de las informaciones que reciban de sus clientes conforme las disposiciones del artículo 39 de la Ley 21.526.