

Capítulo III

**Lineamientos para el
desarrollo de la economía
digital en Santander
mediante las industrias 4.0**

Duván Yahír Sanabria Echeverry

Ingeniero de Sistemas
Magíster en Ingeniería de
Sistemas e Informática

Sonia Milena Torres Rojas

Economista
Magister en Gobierno y
Políticas Públicas

Contenido

	Introducción	243
1.	Diagnóstico internacional, nacional y regional de la economía digital y las industrias 4.0	244
1.1	Panorama de la economía digital	244
1.1.1	Infraestructura y conectividad	247
1.1.2	Gobierno digital	257
1.1.3	Transformación digital de las empresas	260
1.1.4	<i>E-commerce</i>	267
1.1.5	Teletrabajo	271
1.2	Panorama de las Industrias 4.0 e industrias TI	274
1.2.1	Definiciones de Industria 4.0	274
1.2.2	Industria 4.0 y TI en Colombia	275
1.2.3	Industrias 4.0 y TI en Santander	276
1.2.4	Índice de competitividad en Santander	279
1.2.5	Programas académicos en Colombia y Santander relacionados con las TIC presentes en la Industria 4.0	280
1.2.6	Experiencias de las empresas del sector TI e industrias 4.0 en Santander durante la pandemia	282
2.	Lineamientos para el desarrollo de la economía digital en Santander mediante las industrias 4.0	285
2.1	Lineamiento 1: Conectividad para disminuir brechas digitales en la región	285
2.1.1	Objetivo general	285
2.1.2	Objetivos específicos	285
2.1.3	Estrategias	286
2.1.4	Líneas de Acción	286
2.2	Lineamiento 2: Apropiación de TIC para el empoderamiento digital de la población	287
2.2.1	Objetivo general	287
2.2.2	Objetivos específicos	287
2.2.3	Estrategia	287
2.2.4	Líneas de acción	287

2.3	Lineamiento 3: Gobierno Digital al alcance de todos	288
2.3.1	Objetivo general	288
2.3.2	Objetivos específicos	288
2.3.3	Estrategia	288
2.3.4	Líneas de acción	289
2.4	Lineamiento 4: Transformación digital empresarial para el fortalecimiento económico y social de la región	289
2.4.1	Objetivo general	289
2.4.2	Objetivos específicos	290
2.4.3	Estrategia	290
2.4.4	Líneas de acción	290
2.5	Lineamiento 5: Desarrollo de Industrias 4.0 y TI para la reactivación y recuperación económica post-COVID-19	291
2.5.1	Objetivo general	291
2.5.2	Objetivos específicos	291
2.5.3	Estrategia	291
2.5.4	Líneas de acción	292
3.	Macroproyecto estratégico	293
3.1	Fases de implementación	293
3.1.1	Fase I: Formulación y diseño	293
3.1.2	Fase II: Implementación	293
3.1.3	Fase III: Operación y resultados	293
3.2	Requerimientos iniciales	293
3.2.1	Infraestructura	293
3.2.2	Talento Humano	293
3.2.3	Equipos tecnológicos	294
4.	Anexos	295
5.	Referencias	306

Figuras

Figura 1.	Medición del IED en Colombia	246
Figura 2.	Índice de Economía Digital para Santander	246
Figura 3.	Tráfico promedio mensual por operador antes y durante la Cuarentena	251
Figura 4.	Conectividad en Santander	255
Figura 5.	Pobreza y penetración de internet por departamento	256
Figura 6.	Relación de velocidad de descarga e índice Gini Departamental	256
Figura 7.	Usuarios que participan en el comercio electrónico	268
Figura 8.	Medición de la penetración del Teletrabajo	273
Figura 9.	Tecnologías implementadas en la Industria Software	278
Figura 10.	Resultados del pilar Infraestructura y equipamiento	280
Figura 11.	Cantidad de programas académicos en TIC por municipio	281
Figura 12.	Porcentaje de programas académicos en TIC en Santander	282

Tablas

Tabla 1.	Empresas de la industria software	277
Tabla 2.	Actores involucrados	292
Tabla 3.	Incremento porcentual por operador durante la Cuarentena	295
Tabla 4.	Normativas Mintic para afrontar la COVID-19	297
Tabla 5.	Indicadores de Economía Digital para Santander	298
Tabla 6.	Matriz de lineamientos	301

1. Introducción

Este documento, construido desde la academia, tiene como propósito entregar información valiosa sobre la importancia de la economía digital y su incidencia en el desarrollo, e intenta esbozar algunos de los efectos que la pandemia de la COVID-19 ha generado en el mundo, en Colombia y en Santander, teniendo en cuenta variables como la conectividad, el acceso a internet, la transformación digital, el gobierno digital, el cambio en las formas de consumo de las personas, las nuevas tendencias que se están imponiendo en todos los ámbitos sociales y algunas proyecciones de las oportunidades de mercado que la crisis está abriendo para el sector empresarial y la sociedad en general.

1. Diagnóstico internacional, nacional y regional de la economía digital y las industrias 4.0

1.1 Panorama de la economía digital

“La economía digital se define como el resultado de un proceso de transformación desencadenado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Su revolución ha abaratado y potenciado las tecnologías, al tiempo que las ha estandarizado ampliamente, mejorando así los procesos comerciales e impulsando la innovación en todos los sectores de la economía” (OCDE, 2015). Los avances de la economía digital en el ámbito mundial son cada vez más sorprendentes, impulsados por la capacidad de recopilar, utilizar y analizar un volumen masivo *de* información que las máquinas asimilan sobre cualquier tema. Estos datos se generan de la huella digital que a diario dejan las personas en su interacción con el mundo digital en el ámbito individual, social y empresarial. Según cifras reportadas por la Unctad, en el informe sobre economía digital 2019, el tráfico mundial a través del protocolo de internet (IP), un *proxy* para los flujos de datos pasó de unos 100 gigabytes (GB) al día en 2002 a más de 45.000 GB por segundo en 2017, y se espera que para 2022 el flujo se incremente a 150.700 GB por segundo.

En cuanto a lo social, la economía digital ofrece grandes oportunidades como la contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aunque esto no implica necesariamente que los resultados sean positivos al respecto, pues si bien los adelantos digitales mejoran las condiciones de las poblaciones, también generan desigualdad en la distribución de la riqueza, concentrándola en un pequeño grupo de personas, empresas y países, ampliando la brecha digital. Las cifras de la Unctad señalan que en los países menos desarrollados solo una de cada cinco personas utiliza internet, mientras en los países desarrollados cuatro personas de cada cinco tienen acceso. En tal sentido, la inclusión se convierte en un elemento esencial para lograr que los beneficios de la economía digital lleguen a toda la población.

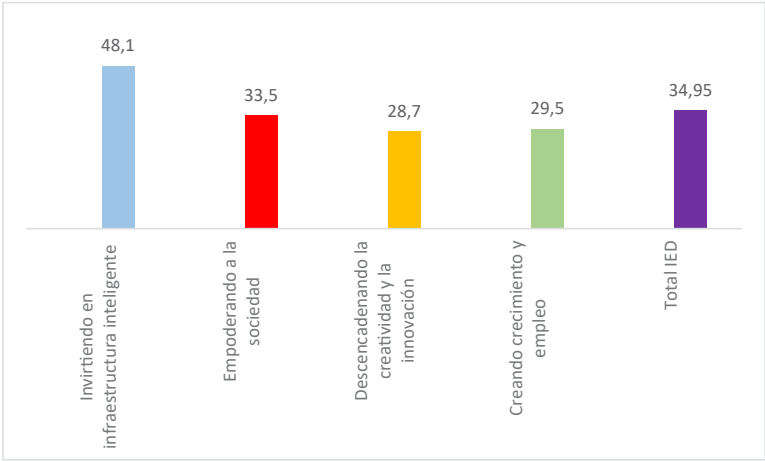
En la dinámica mundial, la economía digital está liderada de manera sistemática por un país desarrollado y otro en desarrollo: los Estados Unidos y China. Esos dos países representan, por ejemplo, el 75 % de todas las patentes relacionadas con las tecnologías de cadenas de bloques, el 50 % del gasto mundial en la *internet de las cosas* y más del 75 % del mercado mundial de la computación en la nube dirigida al público. Además, lo que es quizá más extraordinario, representan el 90 % de la capitalización de mercado de las 70 plataformas digitales más grandes del mundo. La cuota de Europa es del 4 %, y la de África y América Latina juntas es solo del 1 % (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019).

Obtener valor agregado de la economía digital requiere no solo el establecimiento de un sector digital más sólido, sino también implica esfuerzos para que las empresas de todos los sectores puedan aprovechar las tecnologías digitales. En los países menos desarrollados, la agricultura y el turismo son los sectores de menos impacto digital, principalmente porque carecen de una buena conectividad y bajo conocimiento en el uso y ventajas que puede ofrecer la economía digital en su conjunto. En tal sentido, la cooperación internacional entre países brinda opciones para la implementación de tecnologías y transformación digital en las empresas, con el fin de que sean más productivas, competitivas y rentables.

La economía digital no solo tiene que ver con el acceso y uso de las redes de conectividad, sino que además involucra conceptos como la apropiación y la transformación digital en el ámbito empresarial y de Gobierno, y la forma como las plataformas digitales impactan la vida de las personas y su interacción con el mundo. En Colombia, la Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC, estableció en 2018 la metodología para la medición de la economía digital teniendo en cuenta cuatro dimensiones que la OCDE (2014) definió para agrupar los principales indicadores existentes en sus países miembro, y que están relacionados con la economía digital: (1) invirtiendo en infraestructura inteligente; (2) empoderando la sociedad; (3) desencadenando la innovación, y (4) creando crecimiento y empleo. En total se consideran 128 indicadores, pero no todos tienen una medición en Colombia.

En la Figura 1 se presentan los resultados del Índice de Economía Digital – Nivel país (IED) y sus dimensiones para Colombia en el año 2016. Con un puntaje de 34,9 en una escala de 0 a 100, el IED refleja que el país aún tiene mucho por mejorar en lo que tiene que ver con economía digital. De acuerdo con la medición realizada por la CRC en las 4 dimensiones, la mejor puntuación está en “invirtiendo en infraestructura inteligente”, con 48,1 puntos; le sigue “empoderamiento de la sociedad”, con 33,5 puntos, y con puntajes más bajos, que son los que afectan el IED, están las dimensiones “desencadenando la creatividad y la innovación” y “creando crecimiento y empleo”, que obtuvieron 28,7 y 29,5, respectivamente.

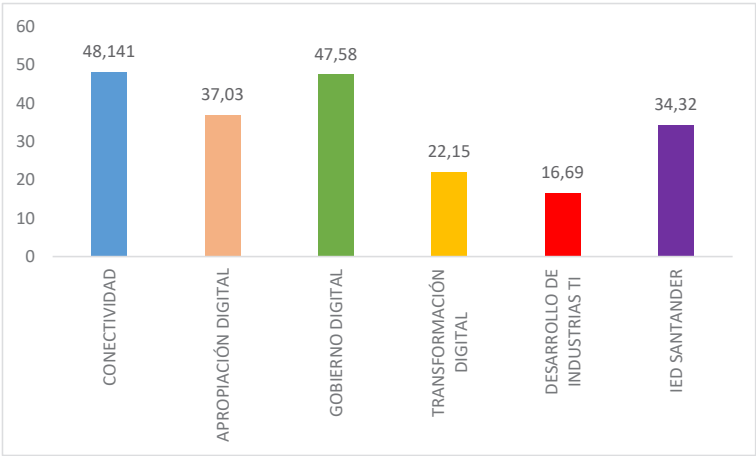
Figura 1. Medición del IED en Colombia



Fuente: Documento Metodología para la medición de la economía digital en Colombia. CRC 2018.

En el ámbito departamental, el equipo de trabajo que elaboró el presente documento realizó la medición del índice de economía digital para Santander tomando como referencia los indicadores establecidos por la CRC en el documento de metodología para la medición de la economía digital en Colombia. Al respecto es importante anotar que: (1) los valores de los indicadores fueron tomados de diferentes fuentes; (2) el año de la línea base varía dependiendo del indicador; (3) solamente se tomaron los valores de los indicadores que se encontraron para Santander, y (4) en la sección de anexos se detalla cada indicador.

Figura 2. Índice de Economía Digital para Santander



Fuente: elaboración propia basada en el documento de *Metodología para la medición de la economía digital en Colombia*. CRC 2018.

A continuación, se presenta el diagnóstico de los cuatro componentes que conforman la economía digital establecidos por el Mintic: (1) infraestructura y conectividad; (2) apropiación tic; (3) transformación digital empresarial, y (4) industrias TI. Todos ellos bajo una visión mundial, nacional y departamental.

1.1.1. Infraestructura y conectividad

Mundo

La Cuarta Revolución Industrial ha tomado relevancia a partir de la formación y capacitación de los individuos y comunidades, originando un mar de oportunidades para el desarrollo personal, económico y social de una parte de la población mundial, pero también ha incrementado la consolidación de nuevas desigualdades y marginación de los más pobres, abriendo una brecha digital entre aquellos que tienen los medios para acceder a las nuevas tecnologías y quienes se ven privados de estas. Es por ello que las Naciones Unidas, como lo muestra la Organización para la Cooperación y el Desarrollo y Económico, (OCDE, 2016), reconocen la importancia de la banda ancha como uno de los pilares del desarrollo económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente, además de impulsar la producción y la productividad, mediante la creación de nuevos bienes, servicios, modelos de negocio y empleos.

De acuerdo con el informe Digital 2020, elaborado por la agencia creativa especializada en social media “We are social”, las cifras sobre consumo digital en el mundo muestran que en el 2020 la población mundial es de 7,75 mil millones de habitantes, de los cuales el 67 %, que corresponde a 5,19 mil millones, utiliza teléfonos móviles. De igual forma, la cantidad de personas en todo el mundo que usa internet ha aumentado a 4,54 mil millones, un 7 % más (298 millones de nuevos usuarios, en comparación con el año anterior). Sin embargo, un poco más del 40 % de la población total del mundo, aproximadamente 3,2 mil millones de personas, no tiene acceso a internet. Más de mil millones de estas personas viven en el sur de Asia (31 % del total) y los países de África representan el 27 % del total. Respecto al uso de redes sociales, el estudio señala que en todo el mundo hay 3,80 mil millones de usuarios de redes sociales a enero de 2020 (Kemp, 2020a).

Ahora bien, la cuarentena, producto de la COVID-19, ha marcado tendencias en el comportamiento humano en el ámbito mundial. En pocos meses se evidenciaron incrementos sorprendentes en la actividad digital, principalmente en los países donde ha sido más restrictivo el aislamiento social; se ha disparado el uso de las redes sociales con las videollamadas en la escala de prioridad; más personas adoptaron el comercio electrónico para el consumo de bienes de primera necesidad; se incrementó el tiempo dedicado a los videojuegos, deportes electrónicos, las películas y series. De hecho, es probable que cuando se pueda regresar a la “nueva normalidad” algunos de estos hábitos se mantengan.

Respecto al uso de plataformas digitales para la actividad laboral, académica y social en época de pandemia, la agencia We are social, en su informe de actualización del estudio “Digital 2020”, elaborado en abril de 2020, señala que las aplicaciones más usadas han sido: Zoom, con 200 millones de usuarios activos diarios en las últimas semanas de abril, 20 veces más que en los niveles anteriores de la pandemia; Meet, de Google (antes conocida como Hangouts Meet), que en la semana del 15 al 21 de marzo tuvo 30 veces más descargas en Estados Unidos, en comparación con meses anteriores a la crisis. Las descargas de la aplicación también aumentaron en Italia, España y Reino Unido. El informe señala además que las descargas semanales de juegos móviles aumentaron 30, en marzo de 2020, en comparación con el promedio de descargas realizado en el último trimestre de 2019 (Kemp, S., 2020b).

El incremento en las descargas y el uso excesivo del internet debido a la cuarentena ha generado también un impacto en las velocidades de conexión a las redes de internet en el mundo. Según datos reportados por Ookla (empresa de servicios de diagnóstico de internet), muchos países tuvieron caídas significativas en las velocidades promedio de descarga tanto para las conexiones de internet móviles como fijas, entre febrero y marzo de 2020. No obstante, gran parte de los países registró aumentos interanuales en las velocidades de conexión promedio, por lo cual la explicación de las caídas es el incremento acelerado de la demanda en la red de datos.

Una tendencia interesante que señala el informe “Digital 2020” actualizado está relacionada con el aumento de tráfico web asociado a los dispositivos iPhone, pues las cifras registradas por Statcounter, un sitio web de análisis de tráfico web, evidencia que los teléfonos con iOS, de Apple, pasó de una cuota de tráfico de 22, en octubre de 2019, a 27, en marzo de 2020. Mientras tanto, los porcentajes de tráfico asociados a los teléfonos con sistemas operativos diferentes a Android o iOS han reducido drásticamente (Kemp, S., 2020a, p.30).

Otra realidad que la pandemia de la COVID-19 ha dejado en evidencia es que la conectividad es un bien público al cual, por derecho, todos los humanos deberían tener acceso. Disfrutar de los beneficios de una conexión universal y asequible a la banda ancha no debería ser una utopía, y los gobiernos y empresarios del sector de las comunicaciones deben hacer lo posible para conectar a quienes aún, por circunstancias de distancias o bajo ingreso, no están conectados.

Dos factores son necesarios para lograr una banda ancha universal, accesible y de buena calidad: en primer lugar, y a corto plazo, urge aumentar el ancho de banda, controlar el congestionamiento y evitar que el internet colapse. Para ello, debe modificarse la configuración de la red, la gestión del tráfico y el acceso a la capacidad ociosa en la infraestructura, a fin de brindar conectividad a instituciones, hogares y pequeñas y medianas empresas. Los servicios públicos tienen activos valiosos, como ductos y postes, edificios, derechos de propiedad sobre tierras e incluso redes de fibra que podrían aprovecharse para instalar de manera económica nueva infraestructura de banda ancha. En el caso de

los operadores de telecomunicaciones, pueden compartir infraestructura para ampliar la cobertura y reducir los costos de instalación de redes.

En segundo lugar, se debe impulsar la transformación digital, aumentando masivamente los recursos destinados a establecer los cimientos de una economía digital próspera. En la economía informal, no existe el teletrabajo. En los países pobres, incluso la mayoría de las empresas establecidas carecen de la capacidad de pasar a trabajar en línea. Docentes, estudiantes y funcionarios gubernamentales necesitan tener conectividad, pero también habilidades para poder utilizar las herramientas digitales de forma efectiva. Las economías dependen cada vez más de las finanzas digitales (*fintech*) para mantenerse a flote, y la demanda de servicios como pagos móviles, entregas de alimentos a domicilio y comercio electrónico experimentará un crecimiento exponencial.

Colombia

Una condición imperante para que las empresas logren altos niveles de competitividad en un entorno global es la implementación de conexiones seguras, ágiles y eficientes que implican nuevas y mejores soluciones de conectividad, principalmente en el sector industrias 4.0, donde el éxito de los negocios depende fundamentalmente de la satisfacción de un cliente virtual en cualquier parte del mundo, y cuyas preferencias se definen por la confianza que le brinda el proveedor a través de una plataforma digital integral. Igualmente, las personas dependen de una buena conectividad a internet y la existencia de plataformas amigables para realizar sus actividades de teletrabajo o trabajo en casa, según sea la modalidad que desarrolle, y ofertar y demandar bienes y servicios en el ámbito general, pero especialmente con la teleeducación, telemedicina y el *e-commerce*.

En Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, (Mintic, 2020) las cifras de conectividad reflejan que, en promedio, desde 2012 cada año se han registrado 416.000 conexiones nuevas a internet fijo, y en 2019 la cifra aumentó a 6,95 millones. Desde 2014, cada año se registraban al menos 4 millones de conexiones nuevas en 4G, y en 2019 esta cifra aumentó a 5,2 millones. El crecimiento de 4G se relaciona con una mejora de las conexiones existentes 3G, y también con conexiones nuevas que comienzan directamente en esta tecnología. Colombia supera los 24 millones de conexiones a internet, con velocidad de descarga mayor a 10 Mbps. El crecimiento de las conexiones fijas con velocidad de descarga contratada mayor a 10 Mbps representó, a finales de 2019, casi el 50 del total de conexiones fijas registradas.

En relación con internet móvil, para el cuarto trimestre del 2019 existían 65,1 millones de usuarios en Colombia, lo que representa una penetración del servicio de aproximadamente el 131,6 %. Sin embargo, de estos hay 34,3 millones de usuarios, es decir, el 52,6 % del total, que no se conectan a internet móvil. En cuanto a los que sí se conectan, se observa que hay un número importante de 8,2

millones de usuarios que usan tecnología 3G y de 1,3 millones de usuarios, cuya conexión a internet móvil es 2G. Esto quiere decir que cerca de 9,5 millones de accesos equivalente al 31 % del total de los usuarios que sí se conectan a internet móvil lo hacen con tecnologías que no les permiten tener un acceso de banda ancha. Este comportamiento adquiere más relevancia, si se considera la meta sectorial de 27 millones de conexiones 4G suscritas para el año 2022, enmarcada dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, y la necesidad de impulsar la adopción de conexiones 4G suscritas en alrededor de 5,7 millones adicionales en los siguientes 2 años (Mintic, junio de 2020).

Pese a que se ha avanzado considerablemente en la última década en materia de conectividad, hay que reconocer que la brecha digital en el país sigue siendo grande. Según el Mintic (2019) hoy en Colombia solo uno de cada dos colombianos cuenta con internet fijo o móvil, y las poblaciones rurales continúan estando rezagadas frente a las urbanas, así como las de estratos socioeconómicos bajos, aun cuando vivan en las urbes, pues la penetración de internet en el estrato 1 es de 21,7 % mientras en el estrato 6 es del 98 %. Según estudios realizados por el DNP, si se triplica la velocidad de conexión a internet se estará incidiendo un 18 % en el PIB per cápita.

En el sector empresarial, el boletín técnico de indicadores básicos de tenencia y uso de TIC en 2018 (DANE, 2018) evidencia que, en relación con el uso de computadores y el acceso a internet, el 99,6 % de las empresas acceden a estos para el desarrollo de las operaciones o actividades laborales, pero solo el 52,8 % del personal usa computador e internet para su trabajo, quizá porque algunas actividades del área productiva no requieren la utilización de estas herramientas. Con referencia al ancho de banda, el 40,2 % de las empresas del sector industrial manufacturero que usaron internet dentro de sus instalaciones accedieron principalmente con un ancho de banda entre 2048 y 10.239 kbps, y el 27,0 % tuvo acceso a internet con un ancho de banda entre 10.240 y 30.719 kbps.

Ahora bien, debido a la COVID-19, Colombia al igual que muchos países en el mundo, implementó el aislamiento preventivo obligatorio, como medida para frenar la propagación del virus entre la población. La restricción inició desde el 25 de marzo y se mantuvo vigente hasta el 1 de septiembre, mediante la expedición de decretos nacionales⁹⁹. El aislamiento preventivo obligatorio ha tenido efectos

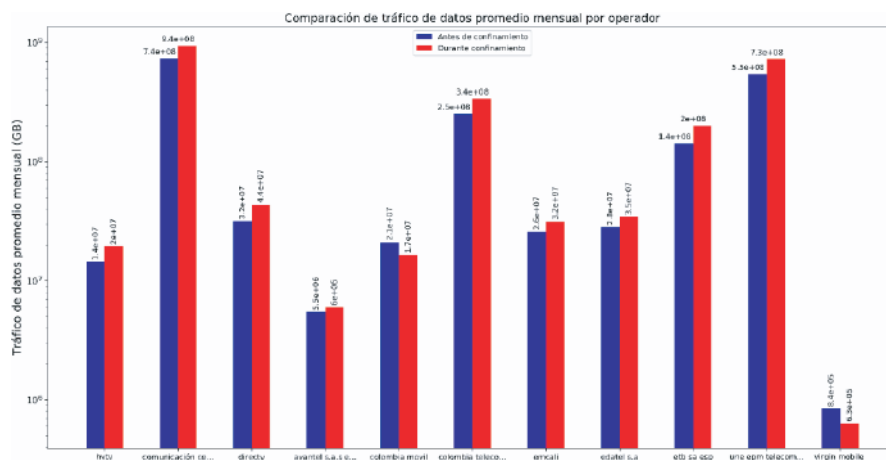
99 1. Decreto 457, del 22 de marzo de 2020 (25 de marzo a 13 de abril). 2. Decreto 531, del 8 de abril de 2020 (13 de abril a 27 de abril). 3. Decreto 593, del 24 de abril de 2020, (27 de abril de a 11 de mayo). 4. Decreto 636, del 6 de mayo de 2020 (11 de mayo a 25 de mayo). 5. Decreto 689, del 22 de mayo de 2020 (25 de mayo a 31 de mayo). 6. Decreto 749, del 28 de mayo de 2020 (1 de junio a 1 julio). 7. Decreto 749, del 28 de mayo de 2020 (1 de julio a 15 de julio). 8. Decreto 990, del 9 de julio de 2020 (16 de julio a 1 de agosto de 2020). 8. Decreto 1076, del 28 de julio de 2020 (1 de agosto a 1 septiembre).

muy significativos sobre la economía en general y a su vez sobre las variables de la economía digital en el ámbito mundial, debido a que la forma de vivir, trabajar, estudiar, interactuar y consumir de las personas cambió sustancialmente. El teletrabajo, la teleeducación, la telemedicina, el uso de plataformas digitales para mantener relaciones sociales y el comercio electrónico (*e-commerce*) pusieron la conectividad y el internet en el top de prioridades humanas en estos tiempos.

Una variable relevante que permite visualizar los efectos de la pandemia es el incremento en el uso de banda ancha de internet que han registrado los proveedores de este servicio en el país en lo que va corrido del año 2020. Los datos que se presentan a continuación están disponibles en la página postdata (Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC], 2020), y consisten en dos *datasets* tomados en dos periodos distintos y relacionados con el tráfico de banda ancha promedio mensual medido en gigabytes. El primero corresponde a la línea base desde 01 de enero de 2020 hasta el 26 de marzo (antes de la cuarentena), y el segundo, del 30 de marzo al 19 de mayo de 2020 (durante la cuarentena).

La Figura 3 muestra una comparación de tráfico de datos promedio mensual de 11 operadores de servicio de internet para el hogar antes y durante la cuarentena en Colombia. El incremento es notorio en el tráfico para la mayoría de los operadores, a excepción de Virgin Mobile y Colombia Móvil (conocido como Tigo), una hipótesis para explicar esta situación es que durante la cuarentena las personas utilizaron más el internet en el hogar que los planes de datos móviles. El promedio de este incremento es del 28,79 (promedio aritmético simple de todos los valores listados, con excepción de Virgin Mobile y Colombia Móvil). Los ISP de internet móvil, por el contrario, redujeron su tráfico en un promedio de 23,39.

Figura 3. Tráfico promedio mensual por operador antes y durante la cuarentena



Fuente: Microdatos Posdata de la CRC, 2020. Elaboración propia.

Respecto al rendimiento del internet tanto para servicios móviles como fijos, Speedtest¹⁰⁰ realizó un informe de seguimiento del impacto de la COVID-19 en el rendimiento global de internet para todos los países, reflejando que en abril de 2020 en Colombia la velocidad de descarga móvil fue de 18,67 Mbps, mientras la de subida fue de 10,35 Mbps. En el caso de la banda ancha fija, la velocidad de descarga fue de 28,29 Mbps y la de subida de 13,58 Mbps.

En Colombia, la Ley de 1978 de 2019 para la Modernización del sector TIC (Mintic, 25 de julio de 2019) facilitó el despliegue de infraestructura de alto costo, de manera que se pueda enfocar la inversión en conectar a internet las zonas rurales o apartadas del país, particularmente a la población vulnerable y de escasos recursos, para reducir la brecha de conectividad y desigualdad social. Según Mintic, esta ley permitirá que se haga a corto plazo la subasta del espectro radioeléctrico de 700 MHz y 1900 MHz para llegar a conectar a millones de colombianos; además propone la creación de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC, por la defensa del televidente y la regulación técnica del mercado TIC, la ampliación a 20 años de los permisos de uso del espectro radioeléctrico para promover la inversión de última milla, el aumento de recursos para la televisión y la radio pública para fortalecer las industrias creativas nacionales y ofrecer herramientas para la modernización, entre otros aspectos.

También es de anotar que el Mintic publicó la resolución 722, del 30 de abril de 2019, que brinda la oportunidad de participación para el desarrollo de pilotos 5G. Según el Mintic, “estos pilotos establecerán posibles modelos de negocios, nuevos e innovadores servicios, facilidades de acceso a la información, y mayor conocimiento sobre aspectos relacionados al uso eficiente de las frecuencias y el despliegue de redes y prestación de servicios 5G”, permitiendo la apertura de negocios con la implementación comercial de esta tecnología e incentivando los sectores productivos con aplicaciones y usos.

De hecho, la primera prueba en 5G ya se está adelantando en Bogotá, donde se usan cámaras termográficas para el monitoreo del personal de salud (El Tiempo, 2020)¹⁰¹. Según cifras del grupo 5G Américas, durante 2019 se ejecutaron al menos 30 pruebas 5G en 12 países, en el ámbito regional liderado por Brasil, con más de 10 pilotos, seguido por Chile, Perú y México. La denominación de 5G se refiere a la quinta generación de redes móviles que permite el aumento de la velocidad de conexión hasta 10 GBps, es decir, 10 veces más rápido que la fibra óptica, reducirá al mínimo el tiempo de respuesta de la web, según los operadores,

100 Firma que se encarga de realizar mediciones de la velocidad de internet en el ámbito global.

101 Respecto a la implementación de nuevas tecnologías para la conectividad, la pandemia de la COVID-19 ha acelerado las pruebas piloto para la implementación de la red 5G en Colombia, un ejemplo particular es el proyecto piloto que adelanta la Secretaría de Salud de Bogotá, Movistar Colombia y Huawei. El Tiempo. ¿Qué significa para Colombia tener su primer piloto de redes 5G?. (11 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/que-significa-que-colombia-tenga-su-primera-red-5g-49425>.

esta podría reducirse a 5 milisegundos y se incrementará exponencialmente el número de dispositivos conectados, donde apoyado con el internet de las cosas, IoT, permitirá que el mobiliario urbano y otros sistemas de las ciudades queden conectados en tiempo real (National Geographic, 2020).

El despliegue de la tecnología 5G en Colombia le permitirá al país mayor velocidad de descarga en la red de datos, ampliar la capacidad de dispositivos conectados, impulsar nuevas tecnologías, implementar modelos de ciudades inteligentes para el progreso de los departamentos y generar nuevas oportunidades de negocios en el sector productivo (Mintic, 11 de mayo de 2020). Santander debe hacer parte de las iniciativas de pruebas piloto 5G para iniciar la conversión a medio y largo plazo de ciudades inteligentes.

Por otra parte, el Mintic (2020), en pro de incrementar la conectividad de la población colombiana en general, tiene la iniciativa denominada “Ola de conectividad”, que consiste en acercar la conexión estable de internet a todas las regiones colombianas, con el fin de proporcionar una herramienta de desarrollo económico y social para estas regiones. La meta de esta iniciativa para 2020 es instalar 840 zonas digitales urbanas en 705 municipios de 28 departamentos y se suman a las 1000 zonas digitales rurales instaladas en 2019. A mayo de 2020, operan 148 zonas digitales urbanas en 13 departamentos del país. En Santander hay 19 ubicadas en los municipios de Albania, Betulia, Bolívar, California, Charta, Chima, El Carmen de Chucurí, El Peñón, Galán, Güepsa, Hato, Jesús María, Landázuri, Matanza, Palmar, Palmas del Socorro, Puerto Parra, Toma y Valle de San José

Otros programas del Mintic son Plan Ejecutando y Conectando, con el cual se busca que 98 municipios y 19 departamentos cuenten con un punto para acceder a internet, a fin de beneficiar a 234.000 personas, con una inversión superior a 8100 millones de pesos (Mintic, 13 de mayo de 2020). Así mismo, el programa Última Milla Hogares Conectados tiene como meta conectar a cerca de 500.000 hogares de bajos recursos del país, con tarifas asequibles a internet y aportar al fortalecimiento de la industria local, a través del despliegue de redes que permitan la masificación de accesos a internet fijo. Consta de cuatro iniciativas que son: incentivos a la demanda fase I y II, incentivos a la oferta y fortalecimiento a la infraestructura local (Mintic, 2020). Por último, se encuentra el Programa Centros digitales, que consiste en la prestación gratuita del servicio de internet en 10.000 comunidades rurales y apartadas del país, a través de la instalación de 10.000 centros digitales, para que los estudiantes, docentes, campesinos, amas de casa, agricultores, pescadores y demás habitantes de los centros poblados beneficiados puedan disfrutar de las oportunidades de estar conectados como mínimo hasta el año 2030. El proyecto tiene un costo de 2 billones de pesos (Mintic, 2020).

Respecto a la conectividad del sector rural o para llegar a las personas ubicadas en la última milla de la conectividad, se encuentra el proyecto TV White Space, TVWS (Microsoft News Center Latam, 2016), que consiste en aprovechar el

espectro de las señales de televisión que ya no se usan o que nunca se han utilizado para enviar internet de banda ancha, servicios y aplicaciones; funciona igual que el Wi-Fi convencional, pero con la ventaja de requerir un menor número de puntos de acceso, menor consumo de energía y por tanto menor costo para los usuarios. Uno de los casos de éxito son las diez zonas rurales de conexión digital a internet implementadas en Jamaica por medio del Gobierno Local en colaboración con Microsoft, la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Usaid; la Alianza Global de Banda Ancha e Innovaciones, GBI, y NetHope.

En Colombia, la Agencia Nacional del Espectro, ANE, en asociación con la Administración Nacional de Televisión, ANTV, los ministerios de las TIC y Educación y Microsoft han realizado pruebas piloto en escuelas de diferentes zonas del país que han resultado exitosas. Ahora bien, como las señales para la transmisión de televisión son propiedad del Estado, se requiere un marco legal regulatorio y normativo para evitar interferencias con otras frecuencias, y para el desarrollo sostenible de este ecosistema tecnológico. En este caso, la ANE (2019) definió las directrices de comunicación entre dispositivos y espacios blancos, y está autorizado en Colombia mediante la normatividad expedida por la misma agencia. Sin embargo, aunque esta tecnología genera impacto social, requiere participación del gobierno y de empresas para incrementar el valor de negocios e innovación y competir con otras tecnologías en bandas sin licencia, para lograr consolidarse como alternativa en el cierre de brechas digitales.

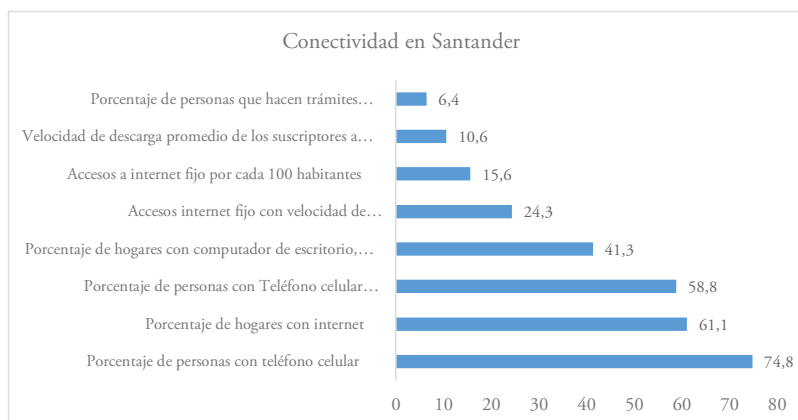
Adicionalmente, el Gobierno nacional, mediante el decreto 825, del 8 de junio de 2020 (Mintic, 2020), busca llevar mayor infraestructura para brindar cobertura de servicios de telecomunicaciones en las zonas rurales más alejadas del país, mediante el modelo de obligaciones del hacer¹⁰² que se establece en la ley 1978 de modernización del sector TIC.

Santander

De acuerdo con la información del Mintic (2019), publicada en las fichas departamentales que contienen los principales indicadores relacionados con el uso de las TIC en Colombia, los datos de conectividad para Santander muestran un panorama positivo en indicadores como: velocidad de descarga promedio de los suscriptores a internet fijo medido en Mbps, (10,6 %) porcentaje de hogares con internet (61,1 %) y porcentaje de personas con teléfono celular inteligente (58,8 %). No obstante, aún es bajo el porcentaje de personas que realizan trámites gubernamentales a través de internet (6,4 %), y se debe trabajar en aumentar el porcentaje de hogares con computador de escritorio portátil o tableta (41,3 %).

102 Como contraprestación por el uso y aprovechamiento del espectro, las empresas de telecomunicación pueden sustituir el pago en dinero, por el despliegue de infraestructura u otro servicio técnico pactado, lo que permitirá aumentar la inversión, maximizar el bienestar social y brindar mejores tarifas al usuario final

Figura 4. Conectividad en Santander



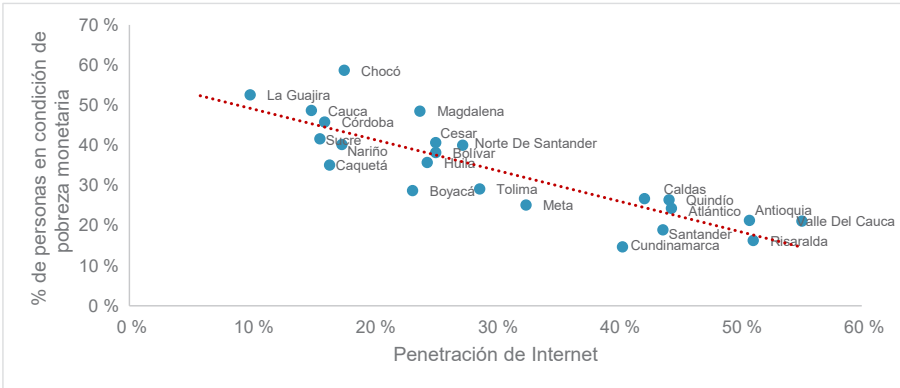
Fuente: datos reportados por DANE y proveedores de redes y servicios a Mintic. 2018-2019. Elaboración propia.

Según el boletín de conectividad del 2.º trimestre de 2019 del Mintic, Santander cuenta con un índice de penetración de internet fijo (es decir, no se incluye internet móvil) de un 15,6 %, y un número de suscripciones de acceso fijo a internet de 328.322, para un total de población registrada según el DANE para 2019 de 2'100.733 habitantes. Por lo anterior, se evidencia la necesidad de aunar esfuerzos con la nación para la implementación de programas y proyectos que permitan reducir la brecha de conectividad, así como proyectos que promuevan el uso y apropiación de las tecnologías.

En el ámbito de Bucaramanga, según información de la alcaldía, durante los años 2016 a 2019, se atendieron desde los puntos Vive Digital 328.584 ciudadanos, de los cuales fueron capacitados y certificados 36.983, en los barrios de Miraflores, Tecnológico, Santander, La Joya, Ciudadela, Provenza, Café Madrid y San Cristóbal. Para ello se contó con aliados estratégicos como la UIS, el Sena y la ESSA. Desde estos puntos se promueve el cierre de la brecha digital y el desarrollo de competencias y habilidades en el uso de las TIC para la búsqueda de oportunidades en el campo laboral y académico para los ciudadanos. Adicionalmente, se instalaron 54 zonas wifi gratis ubicadas en los principales parques de la ciudad y en las cuatro plazas de mercado, mediante las cuales se brinda conectividad las 24 horas del día para la población en general.

La penetración de internet en el ámbito general en la población es una necesidad de este siglo, debido a la tendencia a la conformación de una sociedad digital, al internet de las cosas y al crecimiento e implementación de estas tecnologías en las industrias 4.0. Es por esto que una de las prioridades de toda nación, y en concreto del departamento de Santander, es implementar cobertura de banda ancha suficiente para tener una penetración de internet hacia el 100 %. Esto implica varios retos, uno de ellos es el factor socioeconómico y cómo este afecta la penetración de internet en los hogares.

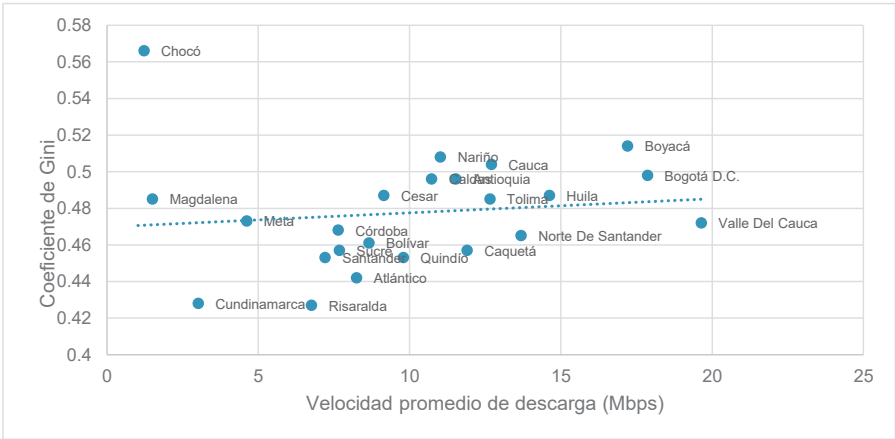
Figura 5. Pobreza y penetración de internet por departamento



Fuente: Plan TIC 2018-2022 (Mintic,2018)

Como se puede ver en la Figura 5, Santander es uno de los departamentos cuya penetración de internet es de las más altas (esto teniendo en cuenta el internet móvil), y con un porcentaje de pobreza extrema del 20 % aproximadamente. Cabe aclarar que la información presentada por el Mintic en el Plan TIC para la configuración de la figura está basada en los datos registrados por el DANE del 2018. Se puede inferir de allí que la relación entre pobreza extrema y la penetración de internet es inversamente proporcional, razón por la cual aumentar la penetración de internet implica una oportunidad para incidir en la disminución de la pobreza del país.

Figura 6. Relación de velocidad de descarga e índice Gini Departamental



Fuente: Plan TIC 2018-2022 (Mintic,2018)

Otro factor relevante que tiene en cuenta el Plan TIC es la relación que existe entre la velocidad de descarga y el índice Gini Departamental. La Figura 6 evidencia una relación inversamente proporcional entre las dos variables, pues a mayor velocidad promedio de descarga VPD (Mbps), menor es el índice de Gini, entendido este como la desigualdad en la distribución del ingreso. Por ejemplo, Valle del Cauca es el departamento con mejor velocidad promedio de descarga y su Gini es inferior a la media nacional, mientras Chocó tiene baja VPD y su Gini es fue el más alto del país (0,57) en 2018. Para el caso de Santander, en 2018 la VPD fue de 8,76 y el Gini 0,45, dentro de los más bajos del país.

1.1.2. Gobierno digital

Mundo

El sector público, al igual que el privado en el ámbito mundial, también aprovecha las ventajas que brindan las tecnologías digitales, las cuales impactan directamente en factores como la eficiencia en el gasto, la eficacia en el cumplimiento de las metas y la prestación de los servicios públicos. En consecuencia, la aplicación de tecnologías digitales enfocadas a brindar respuestas en un mundo que evoluciona a pasos agigantados requiere nuevos marcos de gobernanza, mecanismos de financiación y competencias. El objetivo no es solo introducir las tecnologías en la administración pública, ni trasladar los servicios existentes a un entorno en línea, sino aprovechar la tecnología para reestructurar procesos y modernizar el sector público, abriendo paso a la administración digital.

Una nueva forma que los gobiernos han empezado a implementar en su interacción con los ciudadanos es el uso de redes sociales. En noviembre de 2014, en 28 de los 34 países de la OCDE, las más altas instancias del ejecutivo (jefe del Estado, presidente del gobierno o el gobierno en su conjunto) disponían de una cuenta en Twitter, y de ellos 21 tenían una cuenta en Facebook. Algunos gobiernos han obtenido unos índices de popularidad considerables (calculados comparando el número de seguidores de Twitter con la población nacional) (OCDE, 2017). Sin embargo, el uso de las redes sociales no siempre ofrece las mismas oportunidades a todos los grupos de valor, pues el nivel educativo es una variable que incide en la probabilidad de que los ciudadanos utilicen las redes sociales para relacionarse con el gobierno.

Ahora bien, debido a que la COVID-19, ha revitalizado el papel del gobierno electrónico en todo el mundo, ha sido necesario realizar esfuerzos innovadores para enfrentar la crisis sin detener la prestación de servicios esenciales para la población. En ese ejercicio de digitalizar los procesos en un tiempo récord, se han identificado desafíos y múltiples brechas digitales, especialmente para los pobres ya que, al no tener acceso a internet de calidad, ven afectada su interacción con el gobierno y el acceso a servicios educativos y de salud principalmente.

Colombia

Las TIC pueden jugar un papel considerable en la simplificación de las interacciones de los ciudadanos con las entidades públicas, mientras que simultáneamente ahorran costos y tiempo, gracias a la digitalización y automatización de muchos procesos. Para personas y empresas las interacciones en línea pueden incluir la simple exploración de documentos, descarga de formularios y finalización de los procedimientos administrativos, hasta llegar a procesos transaccionales. A su vez, la implementación del gobierno digital incentiva la apropiación tecnológica y ayuda a mejorar la confianza de las personas en el Estado. Según un informe revelado por el BID en 2017, en Colombia solo el 35 % del total de trámites existentes puede empezarse en línea, y el 15,8 % puede completarse por medios digitales, mientras que en otros países de América Latina la digitalización de procesos ha crecido en mayor proporción: en Brasil el 75,4 % de los trámites se puede empezar en línea; en México, 88,8 %, y en Uruguay, el 100 %.

En el ámbito nacional, el Gobierno ha realizado esfuerzos orientados a la transformación digital en el sector público con el objetivo de contribuir en la construcción de un Estado más eficiente, transparente, participativo, y que preste mejores servicios a los ciudadanos. El proceso de transición hacia la digitalización de lo público inició en 2008 con la aprobación del decreto 1151, el cual estableció la Estrategia de Gobierno en línea. Posteriormente, en 2010, se aprobó el Conpes 3650 *importancia estratégica de la estrategia de Gobierno en Línea*. En 2015, se efectuó una actualización de la estrategia de Gobierno en línea mediante el Decreto 1078 y, finalmente, en 2018 se subrogó la estrategia de gobierno en línea con el Decreto 1008, consolidando la Política de Gobierno Digital bajo los principios de innovación, competitividad, proactividad y seguridad de la información.

La Política de Gobierno Digital (Mintic, 2019) tiene como objetivo “promover el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital”. Para la implementación de la Política de Gobierno Digital se han definido dos componentes: TIC para el Estado y TIC para la Sociedad, que son habilitados por tres elementos transversales: seguridad de la información, arquitectura y servicios ciudadanos digitales. Estos cinco elementos se desarrollan a través de lineamientos y estándares que son los requerimientos mínimos que todos los sujetos obligados deben cumplir para alcanzar los logros de la política.

La medición de los indicadores de la Política de Gobierno Digital la realizan el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Dirección de Gobierno Digital y el Departamento Administrativo de la Función Pública,

Dirección de Gestión y Desempeño Institucional, a través del Formulario Único de Reporte de Avances de la Gestión, Furag, donde las entidades territoriales reportan la información relacionada con los habilitadores y propósitos de la política que son: habilitador de arquitectura, habilitador de seguridad y privacidad de la información, habilitador de servicios ciudadanos digitales, propósito de servicios digitales de confianza y calidad, propósito de procesos internos seguros y eficientes, propósito de toma de decisiones basadas en datos, propósito de empoderamiento de los ciudadanos a través de la consolidación de un Estado abierto, propósito de territorios y ciudades inteligentes.

De acuerdo con los resultados del Furag en 2019, el índice de Gobierno Digital para Santander se ubicó en 57,8, ocupando el tercer mejor lugar después Bogotá y Valle del Cauca. En relación con los demás indicadores, el departamento evidencia buen comportamiento en servicios digitales de confianza y calidad con 73,4 puntos; le sigue, empoderamiento de los ciudadanos mediante un Estado Abierto con 58,7 puntos. De otro lado, los indicadores en los que se debe mejorar son: uso y apropiación de los servicios ciudadanos digitales en el cual obtuvo 44,2 puntos y fortalecimiento de la arquitectura empresarial y de la seguridad y privacidad en la información. Cabe anotar que estos resultados se calculan promediando las mediciones de 230 entidades territoriales en el ámbito departamental que realizaron el reporte en el Furag en 2019.

De otro lado, algunas herramientas implementadas, para mejorar la interacción con el ciudadano y la percepción que este tiene de los servicios que recibe, están relacionadas con las aplicaciones que, basadas en datos, ayudan a los gobiernos en la toma de decisiones de política pública. Por ejemplo, durante la pandemia, en Colombia, el Gobierno nacional desarrolló la aplicación de tres herramientas: el sitio web Coronaviruscolombia, la aplicación móvil Coronapp, que puede utilizarse desde un dispositivo móvil sin costo alguno (*zero rating*) y que ya ha sido descargada por más de once millones de habitantes, y el Programa Ingreso Solidario de transferencias monetarias, a través del cual las familias vulnerables reciben un ingreso para la adquisición de bienes básicos. Esto demuestra que la economía digital se consolida como una apuesta muy relevante para superar los efectos de la COVID-19.

Otro mecanismo aprobado durante la pandemia fue la Ley 2052, del 25 de agosto de 2020, que crea las condiciones para racionalizar, automatizar y digitalizar trámites con el Estado, y establece que todos los trámites que se creen a partir de la entrada en rigor de la ley deberán realizarse totalmente en línea por parte de los ciudadanos. De igual forma, obliga a las entidades públicas a identificar las cadenas de trámites en las que cada una participa y a priorizar la simplificación y automatización de dichos trámites, para lo cual deberán hacer uso de los Servicios Ciudadanos Digitales que permiten el intercambio de información con otras entidades, y de la Autenticación Digital, que mitiga el riesgo de suplantación al realizar trámites digitales con el Estado.

1.1.3. Transformación digital de las empresas

Mundo

La transformación digital se define como el aprovechamiento positivo que las personas hacen de las herramientas tecnológicas disponibles para innovar en la forma de desarrollar sus actividades. En tal sentido, se convierte en un proceso de transformación social porque genera impactos significativos en el nivel de vida de las personas y ayuda a reducir las inequidades, para lo cual es necesario ampliar las redes de conectividad principalmente en las zonas más apartadas, apropiar a los individuos en el uso de las herramientas digitales disponibles, reducir las barreras que obstaculizan la incorporación de tecnologías digitales en el sector público y privado, crear las condiciones para la innovación digital comunitaria y empresarial y fortalecer las capacidades cognitivas del capital humano necesario en las industrias 4.0.

En el ámbito empresarial, las tecnologías digitales facilitan la innovación y la productividad laboral en las empresas, hacen posible que las empresas grandes y pequeñas administren actividades productivas en diferentes ubicaciones y se conecten a las cadenas de valor mundiales. Es así como la digitalización representa una transformación socioeconómica resultante de la adopción masiva por parte de individuos, empresas y gobierno de tecnologías digitales de información y comunicación. En América Latina el proceso de digitalización ha movilizó cerca de 195.000 millones de dólares al PIB entre 2005 y 2015, lo que contribuye en cerca de 900.000 empleos en el mismo periodo.

Según el estudio *El Ecosistema y la economía digital en América Latina*, un aumento del 10 % en el índice de digitalización genera un aumento de 0,74 % en el PIB per cápita de un país (CRC, Metodología para la medición economía digital, 2018). En relación con las grandes economías que lideran el índice de digitalización –en entornos laborales, infraestructura e influencia del entorno socioeconómico y cultural– Estados Unidos y Reino Unido son países donde la digitalización tiene más peso en relación con el PIB, 34 % y 31 %, respectivamente. En América Latina el índice de digitalización es liderado por Brasil, con participación del 22 % en el PIB (BBVA, 2017).

En ese sentido, la industria 4.0 se relaciona con el proceso de digitalización a través de diferentes tecnologías que se asocian con sistemas de producción inteligente y conectados. Según el informe de las Naciones Unidas de Comercio y Desarrollo (ONU, 2019), las tecnologías de vanguardia presentes en la Industria 4.0 están lideradas por el internet de las cosas, con una participación en el mercado en el ámbito mundial de 130.000 millones de dólares (2018), luego los macrodatos, con 31.930 millones de dólares; la robótica, con 31.780 millones de dólares; la inteligencia artificial, con 16.060 millones de dólares, pero con mayor recopilación de patentes, con un total de 38.486, luego la impresión tridimensional 9900 y las redes 5G con 608,3 millones de dólares.

Una forma de lograr que las tecnologías emergentes impacten positivamente en la transformación digital empresarial está relacionada con el concepto de los

centros de innovación (Digital Innovation Hubs, DIH, por sus siglas en inglés). Estos surgieron en Europa a partir de una iniciativa para avanzar en la digitalización de la industria y se definieron entonces por la Comisión Europea como “centros de ventanilla única sin fines de lucro que apoyan a las empresas, especialmente a las PYME, y al sector público en su transformación digital” (Cruz, A., 2019). En el núcleo del DIH, normalmente hay una organización de investigación y tecnología (RTO) o un laboratorio universitario que ofrece en colaboración con socios diversos servicios como experimentación con nuevas tecnologías digitales, *software* y *hardware*, para comprender las nuevas oportunidades y el rendimiento de las inversiones; habilidades y entrenamiento para aprovechar al máximo las innovaciones digitales; apoyo para encontrar inversiones y un ecosistema de innovación y oportunidades de redes (Europa Comission, 2018).

Los DIH pueden denominarse también laboratorios de incubación, incubadoras o espacios de colaboración. Además, se les considera principales fuentes de transmisión de conocimiento, que engloban tecnologías para las industrias 4.0. El estudio *The digital transformation of SMEs – a new knowledge broker called the digital innovation hub* examina los centros de innovación digital como si se tratase de un “broker de conocimiento”, siendo este término la forma de llamar a las entidades que, formal o informalmente comparten conocimiento, con el fin de determinar el rol que estos desempeñan en la transformación digital. El estudio encontró que los DIH, dependiendo de sus “características internas” (misión del DIH, miembros, y especialización tecnológica, entre otros), tienen un gran aporte en la transformación digital de las pymes y, generalmente, determinan el conjunto de productos, tecnologías y servicios que a estos tendrán acceso (Crupi, A., Del Sarto, N., Di Minin, A., Gregori, G.L., Lepore, D., Marinelli, L. And Spigarelli, F., 2020). Desde su introducción conceptual e implementación en el 2016, los DIH han venido floreciendo con éxito mayoritariamente en los países miembro de estado de la Unión Europea, debido a que fueron los primeros en adoptar y poner en marcha esta idea. Un ejemplo de esto se puede ver en el documento titulado *Digital Innovation Hubs in Smart Specialisation Strategies*, realizado por la Comisión Europea en el 2018, año en el que el número de DIH operativos a lo largo de Europa ya era de más de 170 (Rissola, G. y Sörvik, J., 2018). Algunos de estos DIH activos son VDTC of the Fraunhofer IFF, en Alemania; HPC4Poland DIH, en Polonia; OuluHealth DIH, en Finlandia; SmartIC DIH, en Estonia; Andalucía Agrotech DIH, en España, y CERTH DIH, en Grecia (Miörner, J., Kalpaka, A., Sörvik, J. y Wernberg, J., 2019); cada uno de estos centros de innovación digital tiene un objetivo dado por el contexto socioeconómico de su respectiva región.

De los DIH anteriores, la mayoría están enfocados en la digitalización de los procesos de producción y manufacturación en las industrias. La digitalización está dividida en tres categorías: *hardware*, *software* y servicios digitales. En la categoría de *hardware* están fuertemente enfocados en aplicaciones relacionadas con el internet de las cosas; en la categoría de *software* brilla el desarrollo de

software, servicios en la nube e inteligencia artificial y, finalmente, en la categoría de servicios digitales se destacan la analítica de datos a partir de *Big Data* y aplicaciones de inteligencia artificial.

Los centros de innovación digital, debido a que generalmente tienden a unir esfuerzos del sector público y privado, pueden ser financiados de diversas formas, siendo la más común e intuitiva, el financiamiento mediante fondos públicos por parte del gobierno. No obstante, los DIH pueden implementar diversos modelos de negocio apoyados en el sector privado que participa, por ejemplo, a través de suscripciones a membresías o ingresos comerciales por diversos conceptos. La Comisión Europea establece que “Una combinación concreta de financiamiento público y privado, junto con una matriz de diferentes instrumentos de financiación para la transformación digital de las pymes son requeridas para que los DIH permanezcan siendo financieramente sostenibles” (Rissola, G. y Sörvik, J., 2018).

El concepto de DIH ha migrado también a América Latina en el último siglo. En México, en el Estado de Jalisco, han adoptado este concepto y actualmente están implementándolo en el ámbito estatal mediante programas impulsados por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (2019), donde ya tienen definido el objetivo de los DIH existentes y futuros: “Generar un modelo replicable para el impulso de la innovación y el emprendimiento de alto impacto con la participación de la cuádruple hélice; en ecosistemas regionales de Jalisco; mediante la activación, entrenamiento, acompañamiento y evaluación de actividades, proyectos y resultados, que buscará el desarrollo de soluciones innovadoras que representen ventajas competitivas individuales, comunitarias y empresariales”. Un ejemplo de estos DIH presentes en Jalisco son el Cisai, respaldado por la Universidad Jesuita de Guadalajara, el MIND, el Ciatej y el CIIoT.

En Chile están empezando a desarrollar programas e iniciativas de creación de DIH, cuyo objetivo principal es asistir y cooperar a las empresas en sus procesos de transformación digital, mediante el acceso a los conocimientos, personal y tecnologías necesarios para cada empresa. Adicionalmente, estos centros de innovación digital se comunican entre sí con otros centros de innovación digital ubicados en distintos sitios del país, formando una red donde incluso, dependiendo de las políticas de cada proyecto desarrollado y puesto en marcha sobre una empresa, puede ser replicado y adaptado para, posteriormente, ser aplicado sobre una o varias empresas con situaciones similares, creando un conjunto de soluciones disponibles digitales e innovadoras en el ámbito nacional (Gobierno de Chile. Agenda Digital, 2020).

Otro concepto que se ha gestado en la era digital es el de “*startup*”, definida como aquella nueva empresa que tiene una fuerte relación con la tecnología. Las *startups* se caracterizan por ser negocios con ideas innovadoras y tener disposición para satisfacer las necesidades tecnológicas y digitales de los mercados de una forma creativa. Son bastante pequeñas en relación con las ganancias que obtienen

bajo la premisa de mantener costos mínimos para lograr beneficios de forma rápida. Un informe realizado por Telefónica encontró que el 80 % de las *startups* cuentan con un ingeniero entre sus fundadores. Empresas como Amazon, Apple, Google o Microsoft empezaron como pequeños *startups* trabajando desde casa o, mejor dicho, desde los garajes de sus fundadores.

Algunas de las *startups* que se han consolidado como grandes empresas rentables en el mundo son Uber, red de transporte que inició en 2008 con el objetivo de conectar a pasajeros con conductores a través de una aplicación móvil; Airbnb, empresa que comenzó como una *startup* que cumplía las funciones de una *marketplace* para conectar propietarios de viviendas con viajeros; actualmente, Airbnb tiene presencia en 192 países, 33.000 ciudades en todo el mundo y una posición privilegiada en el ranquin de las *startups* más exitosas del momento. Por su parte, Spotify es una plataforma de contenido vía *streaming* de música. Inició como una *startup* de dos amigos apasionados por la tecnología y hoy alcanza los 271 millones de usuarios en todo el mundo.

En Colombia, las *startups* más reconocidas son Ciclo, empresa que aprovecha los desechos, los recicla y los transforma en oportunidades, mediante la recolección de botellas plásticas que cambian por beneficios como transporte o arte; Comunidad Feliz, basados en los problemas de convivencia, servicios y lugares comunes que tienen los conjuntos de vivienda, esta startup ofrece la solución de administrar edificios y condominios en toda Latinoamérica a través de una plataforma digital; Tiendapp, esta plataforma ayuda a los tenderos a administrar su negocio y gestionar los pedidos y entregas de los proveedores; Tranqui Finanzas es una startup que ayuda a las personas en la planificación financiera, administración de deudas e incluso asesora a las personas a la hora de invertir.

Colombia

El proceso de transformación digital empresarial en Colombia no ha sido tan acelerado como en otros países de América Latina, y evidencia de ello es la pérdida de posiciones en indicadores internacionales como el Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico (del puesto 31, en 2010, al 61, en 2018) y el Índice de Competitividad Digital (del puesto 49, en 2014, al 58, en 2019) (Conpes 3975, 2019). De acuerdo con el análisis de la OCDE sobre transformación digital en Colombia, las empresas colombianas sufren de baja productividad, debido entre otros factores al reducido uso de las TIC en sus procesos de producción y administración. Según el reporte BlackIndex, en Colombia el 34 % de las empresas encuestadas consideran que un proyecto incompleto de transformación digital los hace menos competitivos, y el 70 % de las empresas afirmó que el factor motivacional en optimizar la organización como negocio digital es la presión competitiva.

La implementación de tecnologías digitales maduras, como banda ancha, tecnologías móviles y plataformas de gestión, evidencia un rezago en cuatro sectores de la economía: agricultura-ganadería, explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, y alojamiento (hoteles), según lo estableció el

Observatorio de Economía Digital en 2017. En cuanto a la gestión de tecnologías digitales avanzadas, se muestra un bajo porcentaje de empresas con una estrategia digital definida de 18,6 %, 10,7 % y 10,4 % para grandes, pymes y micro empresas, respectivamente, y, así mismo, bajo porcentaje en cuanto empleados preparados para una estrategia digital de 17,4 %, 10,4 % y 10,3 %, presentando dos de las principales limitaciones para lograr la transformación digital (Mintic, ICC, CCB y Clúster de Software & TI, 2017).

La Fundación Telefónica, en su artículo *El desafío de la cuarta Revolución Industrial* señala que, en América Latina la incorporación de tecnologías digitales avanzadas recién está comenzando. Para el caso colombiano el 0,5 % de establecimientos manufactureros han adoptado sistemas robóticos, y 3,0 % han incorporado impresión 3D a sus procesos productivos. De las grandes empresas del país, el 18 % opera internet de las cosas, el 8 % ha incorporado robots, el 6 % lo han hecho con impresión 3D y hasta 4, 4 % utilizan sistemas de inteligencia artificial / aprendizaje de máquinas. Sin embargo, en el caso de las pyme estos indicadores son prácticamente nulos (Katz L. R., 2018).

De otro lado, el informe de economía digital, realizado por el consejo privado de competitividad, establece que en Colombia la adopción de tecnologías en las empresas es baja y se ha concentrado en la implementación de instrumentos básicos, como tener un sitio web o hacer presencia en redes sociales. Por su parte, el uso de tecnologías avanzadas es inferior al 20 % y a excepción de ciberseguridad y computación en la nube, las tecnologías de *blockchain*, impresión 3D o realidad virtual alcanzan niveles mínimos.

En razón de ello, el actual Gobierno nacional ha priorizado dentro de su Plan de Desarrollo “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad 2018-2022”, la implementación de tecnologías digitales como habilitantes para la agregación de valor en la economía, generadoras de nuevas empresas y puerta de entrada a la adopción de industrias 4.0. A través del Pacto VII, “Pacto por la transformación digital de Colombia: Gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento”, se propone un nuevo marco analítico y de estrategias para que el país se encamine hacia una sociedad digital y de la industria 4.0. Este nuevo marco conlleva varios desafíos, que son abordados en la Política Nacional para la transformación Digital e Inteligencia Artificial, Conpes 3975 de 2019.

La Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial plantea las condiciones para potenciar la generación de valor social y económico en Colombia, a través del uso estratégico de tecnologías digitales de manera amplia, involucrando al sector público y el sector privado con énfasis en el uso de las TIC como herramientas para impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos, que son los beneficiarios y consumidores de los bienes y servicios que se producen en el mercado. Así mismo, busca que se den las condiciones necesarias para el impulso de la IA como uno de los aceleradores más importantes de este proceso en la actualidad, sin desconocer el potencial de otras tecnologías digitales.

No obstante, los esfuerzos del Gobierno no solo han estado concentrados en el Conpes 3975. Desde 2008, la transformación digital empresarial ingresó en la agenda pública como un elemento catalizador en el aparato productivo del país, mediante la aprobación del Conpes 3527 *Política Nacional de Productividad y Competitividad*. Luego, en 2009 se aprobó el documento Conpes 3582 *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*; más adelante, en 2010 vino el documento Conpes 3620 *Lineamientos de política para el impulso del comercio electrónico en Colombia*. En 2016, el documento Conpes 3866 *Política Nacional de Desarrollo Productivo*. Finalmente, en 2019, se expidió el Decreto 1651, que entre sus disposiciones organiza el SNCI, reglamenta sus componentes, actores, funcionamiento y articulación con los demás sistemas e instancias territoriales, en aras de fortalecer la competitividad (Conpes 3975, 2019).

Adicionalmente, el Mintic, como actor principal del ecosistema digital, ha avanzado en la ejecución de diversos planes que contribuyen a la transformación digital empresarial del país. Uno de ellos es el Plan de Digitalización de mipymes, en el cual 11.752 empresas nacionales han adquirido página web de manera gratuita para la digitalización de los negocios. El plan es una estrategia para la transformación digital que adelantan el Mintic y la Organización de los Estados Americanos (OEA), con el soporte técnico de Kolau. De los empresarios que crearon su página web en la plataforma Kolau, el 40 % es de Bogotá, seguido por Antioquia, con el 21 %, y Valle del Cauca, con 8,3 % de los inscritos. El Plan de Digitalización mipymes está dirigido a todos los empresarios o emprendedores del país, que permite la creación de páginas web del negocio articulado con los servicios de georreferenciación con Google (Mintic, 2020).

En la misma línea están los Centros de Transformación Digital Empresarial, CTDE, una estrategia liderada por el Mintic e Innpulsa Colombia, para fortalecer las mipymes a través de la digitalización. Los CTDE “Son espacios ubicados en las Cámaras de Comercio y principales gremios del país en los que se presta de forma presencial y/o virtual, servicios de asistencia técnica empresarial individual y confidencial para que las mipymes colombianas avancen en la ruta de la Transformación Digital, incrementen su productividad y competitividad en el mercado local y aprovechen las nuevas oportunidades de estrategia de negocios que surgen gracias a la aparición de las tecnologías” (CTDE, 2020).

En la actualidad existen 18 CTDE con cobertura en 20 departamentos y 750 municipios con una inversión de 9000 millones de pesos. Dentro de los servicios que se ofrecen está el diagnóstico del estado digital de cada negocio por parte de los consultores expertos, definición de rutas para transformar digitalmente cada negocio, acompañamiento y asistencia técnica en el uso y apropiación de herramientas tecnológicas para el desarrollo de los negocios, implementación de la solución TIC. En esta etapa el empresario recibe todo el apoyo del proveedor de dicha solución y la asesoría para potencializar las competencias digitales de las mipymes para transformar los negocios.

De acuerdo con los registros del Mintic, a diciembre de 2019, en los CTDE se habían sensibilizado 24.158 empresas en el uso de las TIC, de las cuales 11.079 fueron atendidas con diagnósticos y plan de transformación digital y 4040 con la ruta de transformación. Adicionalmente, las mipymes beneficiarias de los CTDE son asesoradas en la construcción del Modelo de Madurez para la Transformación Digital, el cual permite identificar el nivel de digitalización de los procesos, las capacidades instaladas y las debilidades que poseen y, a partir de ello, establecer procesos de transformación digital y mejorar las competencias en el uso de herramientas TIC. En Santander existe un CTDE, ubicado en la Cámara de Comercio de Bucaramanga, y creado en conjunto con Mintic, Mincit e Innpulsa Colombia y tiene cobertura además en San Gil y Socorro. De mayo 2018 a mayo 2019, que duró la primera etapa del programa, se atendieron 414 pequeños empresarios de todo el departamento con una inversión de 214 millones de pesos.

Teniendo en cuenta los excelentes resultados de los CTDE en la primera fase de implementación, el Mintic y el Mincit, a través de Innpulsa Colombia, realizaron en agosto del presente año el lanzamiento de los Centros de Transformación Digital Empresarial (CTDE) en la segunda fase, con el desarrollo de 14 CTDE de los 24 que funcionarán en el país este año, y que tienen por meta impactar a 10.000 mipymes, a las que se les realizará el diagnóstico de su estado digital y se les diseñará, de manera específica y personal un plan de transformación. De estas empresas, se busca que 3500 adelanten su proceso de transformación a través de la implementación de soluciones TIC y el desarrollo de habilidades empresariales. La segunda edición de los CTDE tendrá una inversión de 8000 millones de pesos, y se desarrolla en alianza con las principales cámaras de comercio y gremios del país con impacto directo en las regiones (Mintic, 2020).

De igual forma, el Mintic ha trabajado durante la pandemia en la implementación de otros programas que fortalecerán la transformación digital empresarial en Colombia. Entre ellos está Apps.Co, para emprendedores de base tecnológica, con el fin de brindar soluciones tecnológicas basadas en la cuarta revolución industrial a los sectores de transporte, exportaciones no minero-energéticas e integración de mujeres rurales en la reactivación económica frente a la COVID-19; Banco de Retos 4.0., con el que se busca apoyar proyectos de sectores económicos y productivos que propongan soluciones a través de tecnologías de la cuarta revolución industrial; Ruta TIC 2.0., para incentivar a los ciudadanos en la creación de proyectos TIC que aporten en la rápida recuperación de los sectores productivos de las regiones; Talento Digital, para apoyar a las empresas en la formación de empleados y directivos en habilidades digitales; Tiendas 2.0, con el objetivo de apoyar a 4000 pequeños y medianos comerciantes en la incursión digital desde la creación de la tienda virtual, la implementación del carrito de pago, el sistema logístico de distribución y las recomendaciones de las políticas atención al cliente y soporte durante la venta; Misión TIC 2022, una iniciativa enmarcada en las políticas de la economía naranja y la reactivación económica que tiene como meta la formación de

100.000 colombianos en el manejo de los lenguajes de programación, de los cuales 446 cupos fueron asignados a Santander de aquí hasta 2022; Tecnolab, que pretende beneficiar inicialmente a 100 empresas o emprendedores colombianos para recibir acompañamiento en la formulación de ideas innovadoras que contribuyan al aumento de la productividad de los negocios.

Otro esfuerzo importante que realizó el Mintic (2020) en tiempos de pandemia fue la firma del contrato de entendimiento con IBM para la creación del Centro Cognitivo de Transformación, cuyo propósito es apoyar a las empresas en el uso de análisis de datos en inteligencia artificial. El centro capacitará a estudiantes y adultos del país en tecnologías disruptivas como inteligencia artificial (IA), nube, ciberseguridad y *blockchain*, teniendo en cuenta tres programas de desarrollo gratuito: Open P-TECH, apoyando a la educación secundaria; Iniciativa Académica, reforzando el currículo universitario, y SkillsBuild, recapacitando a la fuerza laboral actual¹⁰³.

Por otra parte, un ejemplo de cómo las empresas locales han respondido a la crisis ocasionada por la pandemia es el caso de la empresa Bumanguesa Print3D Colombia, que apoyada por Apps.CO para el emprendimiento digital y Mincienciaton (Mintic, 2020) está aplicando su conocimiento y equipos de impresión 3D, con el fin de diseñar y crear indumentaria clínica que posteriormente donan a los hospitales para ayudar en la lucha contra la COVID-19. Respecto al Programa Mincienciatón se destaca una iniciativa por parte del grupo de investigación Biv2Lab, liderada por el profesor Fabio Martínez Carrillo, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, de la Universidad Industrial de Santander, donde proponen un sistema llamado DeepSARS, cuyo fin consiste en la identificación temprana y seguimiento de pacientes con COVID-19 u otras infecciones respiratorias agudas con riesgo de síndrome de distrés respiratorio agudo, utilizando modelos de aprendizaje profundo e inteligencia artificial sobre imágenes de rayos X y tomografías simples torácicas, con el fin de brindar apoyo al personal de la salud en el diagnóstico temprano y manejo de los pacientes con COVID-19.

1.1.4. E-commerce

Mundo

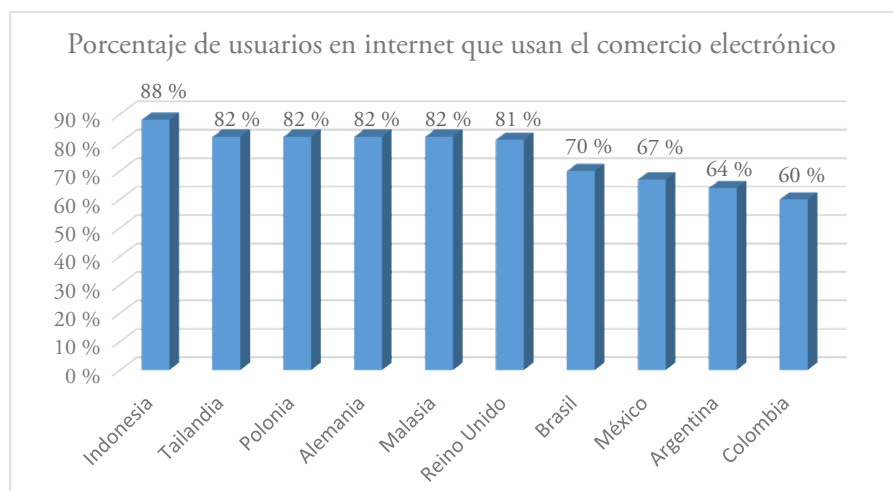
Para la Organización Mundial del Comercio se entiende por comercio electrónico o *e-commerce* a la producción, distribución, comercialización, venta o entrega de bienes y servicios por medios electrónicos. Dos condiciones

103 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. IBM se sumó a la estrategia de formación de colombianos en habilidades digitales para la cuarta revolución del MinTIC. (8 de septiembre de 2020). Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/150678:IBM-se-sumo-a-la-estrategia-de-formacion-de-colombianos-en-habilidades-digitales-para-la-cuarta-revolucion-del-MinTIC>

necesarias para realizar *e-commerce* son la existencia de una banda ancha de alta calidad y que las empresas estén dispuestas a innovar tanto en los procesos de interacción con las cadenas de proveeduría como con los segmentos de clientes. La innovación en su conjunto da paso a la comercialización de nuevos bienes y servicios y contribuye al incremento de la productividad. Así mismo, debido al uso de plataformas digitales, los costos de intermediación del comercio se reducen, lo que genera oportunidades y beneficios a las pequeñas y medianas empresas que logran promocionar y vender sus productos y servicios al mundo, sin tener que incurrir en exagerados costos comerciales.

Un dato revelador del informe Digital 2020 señala que: “aproximadamente tres cuartas partes de los usuarios de internet del mundo, con edades entre los 16 y 64 años de edad, compran algo en línea cada mes, siendo países como Indonesia, Tailandia y Polonia los que han adoptado prácticas de comercio electrónico, evidenciando que además del desarrollo económico, existen factores geográficos, lingüísticos y preferencias culturales, para explicar la expansión del *e-commerce*. En el ámbito mundial, el comprador promedio de comercio electrónico ahora gasta casi 500 dólares en compras en línea de bienes de consumo cada año, aunque Statista¹⁰⁴ considera que este promedio varía significativamente según el país, así por ejemplo en Corea del Sur, el promedio de 1441 dólares por persona, mientras que en, en Filipinas fue 20 dólares por persona. El porcentaje de personas usuarias de internet en Colombia que usan el *e-commerce* fue de 60 % a enero de 2020” (Kemp, 2020).

Figura 7. Usuarios que participan en el comercio electrónico



Fuente: Digital 2020, We are social, 2020.

Ahora bien, durante la crisis de la COVID-19 el informe *Accenture COVID-19 Consumer Survey* (citado en Portafolio, 2020), elaborado por la firma Accenture, señala que Alibaba uno de los grandes gigantes del comercio electrónico mundial, reportó que los pedidos han aumentado en un 220 % desde que inició el año nuevo chino, cuando el virus se propagó inicialmente. En América Latina, la firma BNAmérica reveló que en Brasil la venta de computadores subió 112 % en las primeras dos semanas de marzo y los insumos de salud, 124 %. En Argentina aumentó exponencialmente el número de personas que debutaron en la compra online (90 % de ellos son adultos), sobre todo en productos de almacén y de farmacia. Las ventas *online* en Chile aumentaron 119 % en la última semana de marzo, según informes de la Cámara de Comercio de Santiago, y en Bogotá el comercio electrónico creció hasta en un 28 % en comparación con las semanas previas a la COVID-19, según la Cámara de Comercio Electrónico de Colombia (Forbes Centroamérica, 2020).

Colombia

El Índice de Comercio Electrónico, elaborado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad, por sus siglas en inglés), muestra el desempeño de los países en cuatro áreas necesarias para el desarrollo del comercio electrónico: (1) acceso a internet, (2) seguridad del acceso a internet, (3) uso de cuentas en el sistema financiero y (4) confiabilidad del sistema postal. En la medición realizada en 2018, Colombia obtuvo 55,9 puntos sobre 100, con lo cual se ubica en la posición 74 entre 151 países, lo que representa una caída de tres posiciones frente al resultado del año anterior (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

De acuerdo con el estudio realizado por la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico - CCCE en 2017, el *e-commerce* B2B en Colombia que tiene mayor participación es la categoría financiera, seguida por la gubernamental, luego la tecnología y la comunicación y, por último, la comercial. Lo anterior permite identificar la necesidad de la transformación digital del sector empresarial por el comercio electrónico (Blacksip, 2019). Aunque en 2019 Colombia estuvo en el puesto cuarto de los países de Latinoamérica con más ventas por *e-commerce*, siendo el tercer país más poblado de la región, cuenta con una tasa de penetración de internet del 68,2 % de las más bajas entre los países más importantes de América Latina, lo cual evidencia que uno de los mayores retos para que el comercio electrónico crezca depende de aumentar las facilidades, la infraestructura de telecomunicaciones, las herramientas y la educación para el acceso al internet (Blacksip, 2019).

En el informe de tenencia y uso de las TIC del DANE (2018), respecto a páginas web, el 73,3 % de las empresas afirma tenerla, y el 68,9 % hace presencia en un sitio web, es decir, tiene contenido alojado en sitio web de terceros, por ejemplo, Facebook, Blogs, etc. Un elemento relevante con el uso de sitios web

propios y de terceros es que las empresas aprovechan estas plataformas para el comercio electrónico tanto en venta de productos como adquisición de insumos. El informe de TIC informó además que el 30,1 % de las empresas industriales manufactureras vendieron sus productos a través de plataforma electrónica mientras el 33,9 % utilizaron una plataforma electrónica para comprar insumos.

En relación al comportamiento del *e-commerce* en tiempos de pandemia, la CCCE y el Mintic (2020), junto con algunas empresas afiliadas al gremio, han recopilado información que demuestra que el comercio electrónico ha sido una herramienta clave para el abastecimiento de los hogares colombianos, pues ha presentado un crecimiento en las categorías de deportes (86,5 %), retail (52,9 %), salud (38,2 %) y tecnología (26,9 %). En contraste, otras categorías de productos y servicios que se venden a través de comercio electrónico se han visto fuertemente afectadas por la pandemia; por ejemplo, el sector turismo y las aerolíneas presentan una caída del 90,5 % y 87,6 %, respectivamente, así como las ventas empresa a empresa - B2B, -79,4 %, y el transporte, en un 73,2 %.

Según un estudio realizado por la firma *Growth from Knowledge*, en Colombia, del total de ventas efectuadas durante la última semana del mes de marzo de 2020, el 30,5 % corresponde a ventas *online*, mientras que, en el mismo periodo de 2019, solo alcanzó el 6,4 %. El incremento de la cifra se debe a la cuarentena que vive el país y que ha generado que el colombiano no solo busque los canales virtuales para la compra de alimentos y bienes de primera necesidad, sino también para adquirir productos tecnológicos, como consolas de video y computadores, cuyas ventas crecieron un 211 % y 38,95 %, respectivamente, debido a la implementación del teletrabajo, la teleeducación y la búsqueda de las personas por el entretenimiento virtual, entre otros factores (Revista Dinero, 2020).

Teniendo en cuenta estas cifras, el Gobierno nacional decidió en junio de 2020, a través del DNP, formular la Política Nacional de Comercio Electrónico, que se encuentra en ajustes, y mediante la cual se pretende resolver cuellos de botella en dos frentes: “el primero, en la estructura y cultura de mercado y, el segundo, en los elementos habilitadores para incrementar la competitividad, innovación y sofisticación del aparato productivo en Colombia” (Fenalco, 2020). La política define además los mecanismos para que el sector empresarial y los sectores sociales del país puedan acceder de manera fácil, ágil y segura a los beneficios y oportunidades del comercio electrónico, encaminando la economía nacional a las dinámicas actuales producto de la COVID-19.

Santander

En Santander, la alianza entre la Cámara de Comercio de Bucaramanga con la plataforma santandereana Soomi consiste en brindar un subsidio del valor total del plan anual de la plataforma (Soomi), donde se beneficiarán entre doscientos empresarios y nuevos emprendedores en la creación de forma fácil y rápida una tienda virtual personalizada, con control de inventario, pedidos y seguimiento de envíos. El costo del plan de la plataforma es de tres millones de pesos por año; no obstante, con el subsidio, este costo se reduce a cuarenta y cinco mil pesos mensuales. La tienda virtual de la plataforma permite personalizar la experiencia de compra y disminuir los costos de operación e ingresar al ecosistema digital (Cámara de Comercio de Bucaramanga [CCB], 2020). Sin embargo, es primordial ampliar la inversión en las convocatorias para la inclusión de más empresarios y emprendedores, con el fin de ampliar la cobertura en transformación digital.

1.1.5 Teletrabajo

Mundo

La cuarta revolución industrial ha posibilitado que muchas empresas alrededor del mundo hayan adoptado la modalidad de teletrabajo para impactar positivamente en la productividad de sus colaboradores. De hecho, el informe sobre el Desarrollo Mundial 2019 (Banco Mundial, 2019) se enfoca en la naturaleza cambiante del trabajo y expone que: “La tecnología está redefiniendo las habilidades necesarias para el trabajo. La demanda de habilidades menos avanzadas que pueden ser reemplazadas por tecnología está disminuyendo. Al mismo tiempo, está aumentando la demanda de habilidades cognitivas avanzadas y habilidades socioconductuales, así como de combinaciones de habilidades asociadas con una mayor capacidad de adaptación”. Según el estudio *Teletrabajo en América Latina*, elaborado por la firma 5G Américas en 2017, Brasil lideraba el listado de países con más empleados desde casa con 7,5 millones de teletrabajadores; le seguía México, con 2,6 millones; Argentina, con 2 millones; Chile, con 500.000, y Colombia, con 31.000 (Ita Lac, 2017).

Por otro lado, la necesidad de cumplir con la cuarentena ha impuesto la modalidad del teletrabajo de una forma casi obligatoria para muchos empleados en el ámbito mundial. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) enfatiza en que, si bien el teletrabajo no es adecuado en toda circunstancia o para todo tipo de puestos, si se practica correctamente puede ser un componente importante para dar respuesta a la pandemia. Aunque aún no se conocen datos oficiales de la OIT, el Foro Económico Mundial (FEM, 2020) plantea que durante la crisis generada por la COVID-19 el porcentaje de personas realizando teletrabajo en el mundo pasó del 4 % a 28 %. Otro dato importante que reveló el FEM es que el 52 % de quienes están trabajando desde casa tienen título universitario o posgrado y están bien pagados, mientras el 2 % solo cuenta con estudios de primaria.

En relación con la pérdida de empleos a causa de la COVID-19, los registros administrativos de varios países que miden el desempeño del empleo formal muestran durante la pandemia la pérdida de al menos 3,4 millones de empleos. Por ejemplo, en México, entre enero y junio se perdieron más de 1,1 millones de empleos formales. En República Dominicana, en apenas un mes (entre marzo y abril) se perdieron casi 443.000 empleos como consecuencia de las medidas adoptadas para contener el brote de COVID- 19. En total, entre febrero y junio de 2020, los registros administrativos de Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, México, República Dominicana y Uruguay muestran que se perdieron 3,4 millones de empleos formales en la región (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2020).

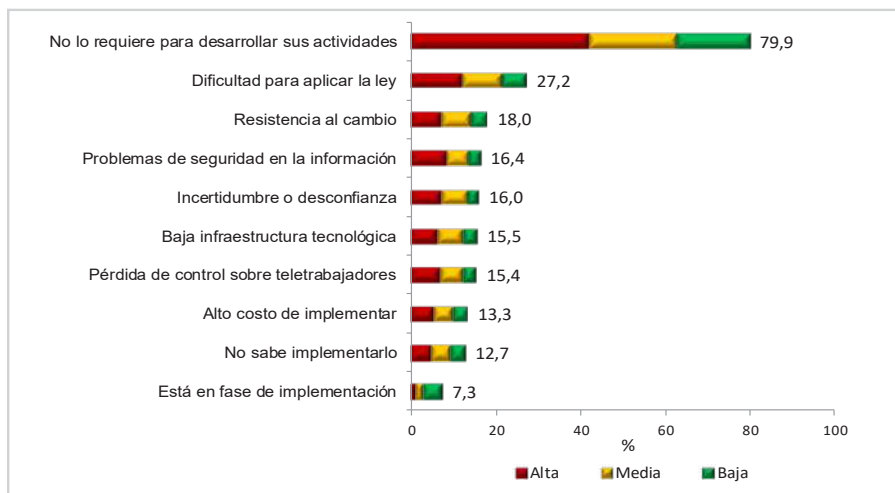
A raíz de la crisis laboral, las tecnologías digitales se han consolidado como una alternativa viable para facilitar la recuperación de los empleos perdidos. Incluso, la pandemia ha sido un catalizador para que las aplicaciones de teletrabajo que poco se usaban antes de la pandemia empezaran a ganar protagonismo en tiempos de COVID-19. Según un estudio realizado por el BID, sobre el futuro del trabajo en América Latina y el Caribe, las descargas de aplicaciones para teletrabajar se multiplicaron 20 veces entre enero y marzo de 2020, pasando de 750.000 descargas mensuales a 15 millones. De igual forma, las aplicaciones de capacitación a distancia se incrementaron en un 183 % en marzo de 2020 en comparación con marzo de 2019.

Colombia

El informe de tenencia y uso de TIC en empresas 2018 (DANE, 2018) hace referencia a la implementación de programas de teletrabajo¹⁰⁵ en las empresas manufactureras y las cifras no son muy alentadoras al respecto, pues indican que solo el 7,8 % de las empresas tienen algún programa de teletrabajo, y según las categorías de teletrabajo que existen en la legislación colombiana, el 2,8 % implementan programas de teletrabajo total o autónomo; el 4,5 %, teletrabajo parcial o suplementario, y el 3,5 %, teletrabajo móvil. Sin embargo, esto no significa que las empresas no conozcan el teletrabajo, sino que, dada la naturaleza del sector, el 79,9 % de las empresas afirma que no lo requiere para el desarrollo de las actividades, dado que en su gran mayoría deben ser presenciales (ver Figura 8).

105 En Colombia el teletrabajo se encuentra definido en la Ley 1221 de 2008 como: “Una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros, utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo”. (Artículo 2, Ley 1221 de 2008). De lo anterior, el teletrabajo no es una profesión ni un servicio a domicilio ni la realización de productos en casa del trabajador y tampoco es un servicio de call center.

Figura 8. Medición de la penetración del Teletrabajo



Fuente: Informe DANE. DANE, EAM, 2018.

Según el estudio de medición de la penetración del teletrabajo ejecutada por Mintic para el año 2019 en entidades públicas de las principales ciudades del país, el porcentaje de adopción del teletrabajo es del 38 %, creciendo en 25 puntos porcentuales respecto al año 2014, y donde el cargo que más predomina es el profesional con un 95 %; seguido del técnico, con un 26 %; asesor, 13 %; asistencial, 10 %, y directivo, 6 %. Según el Centro Nacional de Consultoría S. A. (2019), (proveedor de investigación del estudio): “las principales barreras para la implementación del teletrabajo en el sector público son las inversiones en tecnología e infraestructura, la cultura organizacional de la entidad y la naturaleza jurídica”.

Ahora bien, antes de la pandemia, en cifras del Ministerio del Trabajo, en Colombia había cerca de 122.000 teletrabajadores, pero durante el confinamiento la estadística se incrementó a 4 millones de colombianos en las modalidades de trabajo en casa y teletrabajo. De igual forma, las encuestas realizadas en los últimos meses dan cuenta de que al menos el 60 % de las personas que están trabajando desde la casa están de acuerdo con esta figura y el 82 % de los teletrabajadores lo prefieren (Diario La República, 2020).

En ese contexto, la firma Addeco realizó una encuesta sobre teletrabajo en Colombia y encontró que luego de la pandemia al menos el 74 % de los colombianos quisiera regresar a su trabajo combinando teletrabajo y presencialidad, y en cuanto a las empresas, el 77 % afirma que este tipo de modelos de trabajo les beneficiaría considerablemente. Otro dato revelador es que el 69 % de los teletrabajadores está de acuerdo con el trabajo basado en resultados o productos entregables, en lugar de un número específico de horas de oficina. Durante la pandemia, el 40 % de los teletrabajadores consultados aseveró que su experiencia de trabajo ha sido muy positiva, el 26 % negativa y el 26 % ni positiva ni negativa (Revista Dinero, 2020).

1.2. Panorama de las Industrias 4.0 e industrias TI

1.2.1 Definiciones de Industria 4.0

El avance de las tecnologías de la información y la comunicación está relacionado directamente con las Industrias 4.0. Este concepto fue introducido en Alemania para describir lo que hoy llamamos “La cuarta revolución industrial”. Según Neugebauer R., Hippmann S., Leis M. y Landherr M. (2016), la Industria 4.0 es más una evolución que una revolución porque enfatiza en las oportunidades que surgen en los diferentes sectores de la industria con la digitalización y la integración de elementos en tiempo real como pieza clave en los sistemas de valor agregado. Sin embargo, existen diversas definiciones y direcciones visionarias de la Industria 4.0.

Uno de ellos hace referencia a la Industria 4.0. como la aplicación de tecnologías digitales en los sistemas de producción que afectan todas las áreas, desde la gestión, investigación y desarrollo, fabricación, puesta en marcha y entrega hasta la utilización y el reciclaje de bienes producidos, con el objetivo de aportar al crecimiento de las utilidades y, así mismo, satisfacer las necesidades del cliente actual, que ya no se conforma con adquirir un producto, sino que invierte en un servicio y una experiencia, para lo cual la industria debe estar dotada de *software* y conectividad (Sothis, 2017). Para la Asociación Multisectorial de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica, Ametic (2020), de España, la Industria 4.0 se basa en una serie de avances tecnológicos que son: la robótica colaborativa, la simulación, la integración de sistemas horizontales y verticales, el internet de las Cosas – IoT, la ciberseguridad, la computación o servicios en la nube, la fabricación aditiva e impresión tridimensional, la realidad aumentada y los datos masivos, *Big Data*.

Teniendo en cuenta lo anterior, junto con la exploración y aprovechamiento de nuevas oportunidades, como fundamento para el desarrollo y la implementación de las industrias 4.0, el requisito global es la disponibilidad de la información relevante en todo momento y lugar. Por tanto, todos los recursos presentes en las industrias como: humanos, objetos, maquinaria y sistemas tienen que estar interconectados de forma íntegra, dinámica, organizada y en tiempo real, con el fin de generar valor agregado a un sistema con perspectiva holística (DIN, 2015).

Según Pereira A. y Romero F. (2017), las industrias 4.0 corresponden a una transformación sobre las industrias tradicionales o actuales en donde el impacto de los avances tecnológicos está eliminando los límites y dificultades entre el mundo físico y digital, integrando a los trabajadores, maquinaria, productos, los sistemas de producción y los procesos. Sin embargo, las industrias 4.0 están moldeadas predominantemente por dos principales tecnologías: los sistemas ciberfísicos y los servicios implementados por el internet de las cosas.

Según la definición planteada por el Mintic de Colombia (Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales, 2019), la Industria 4.0 se define como “un nuevo modelo industrial para la autoorganización y la autogestión de sistemas de producción automáticos, autónomos e interactivos, donde el núcleo son las tecnologías digitales y el internet, y el papel de los humanos está limitado a su inicio, control y mantenimiento técnico, lo que requiere nuevas competencias de especialistas industriales modernos y está acompañado de cambios sociales”.

En ese contexto, los avances del sector Industria 4.0 en el ámbito mundial han sido sorprendentes y dan lugar a realidades que la humanidad no hubiese imaginado. Más que una revolución tecnológica, estamos frente a una revolución cultural que nos ha obligado a cambiar la forma como vivimos e interactuamos con el mundo y a repensar nuestro propio futuro. La incidencia de la tecnología en todos los ámbitos del conocimiento, la investigación, la producción y la creatividad ha hecho que cada vez sea mayor y más disponible el volumen de información con la que cuentan las personas para la toma de decisiones de consumo, la evaluación de riesgos y la implementación de soluciones innovadoras que mejoran los índices de bienestar.

1.2.2. Industria 4.0 y TI en Colombia

De acuerdo con Fedesoft, en Colombia hay más de 5000 empresas dentro de la industria de *software* y servicios TI, el 46 % se han creado en los últimos 5 años y el 95 % son mipymes. Según un estudio de Procolombia, Colombia se posicionó como el cuarto mercado de TI más grande en Latinoamérica, después de Brasil, México y Chile, y entre 2010 y 2017 dobló sus ventas de *software* y TI, alcanzando 9575 millones de dólares en el último año, de los cuales el 56 % fueron en *hardware*, 32 % en servicios informáticos y 11,4 % en *software*. Las exportaciones del sector de servicios TI tuvieron un crecimiento promedio de 9 % entre 2015 y 2018, alcanzado 231 millones de dólares, consolidando al país como plataforma para llegar a diferentes mercados. Las oportunidades de exportación se enfocan en *software* de agroindustria, educación, energía, financiero, retail, salud y transporte, a destinos como Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y México, entre otros.

Otro dato importante es que entre enero y marzo de 2020, las exportaciones del sector de industrias 4.0 llegaron a 160 millones de dólares, con ventas a 75 mercados, gracias a la oferta de 10 departamentos del país, de acuerdo con reportes de empresarios a Procolombia (2020). En el 2019, esta cifra había sido de 446,7 millones de dólares. En el primer trimestre de este año, los mercados que más compraron servicios de industrias 4.0 ofertados por el país fueron Estados Unidos, Uruguay y España, y los departamentos de mayor exportación fueron Bogotá, Antioquia y Atlántico. En cuando a otros subsectores, los más apetecidos en el exterior fueron *software* y servicios TI, BPO, servicios de salud y producción audiovisual.

1.2.3. Industrias 4.0 y TI en Santander

Los avances del sector industrias 4.0 en Santander han sido pocos, debido a que el tejido empresarial es relativamente nuevo, pero muy significativos para el desarrollo regional y la generación de empleo, principalmente en el área metropolitana de Bucaramanga donde se concentra el mayor número de las empresas pertenecientes al sector. Si bien en el departamento aún no existe el clúster de industrias 4.0, cuya conformación está siendo liderado por la Dirección TI de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB), los empresarios del sector desde 2008 conformaron la Corporación Clúster de empresas TIC de Santander (Cetics), con el objetivo de lograr el fortalecimiento empresarial y, por lo tanto, la articulación con entidades de orden público y privado para la creación formal del clúster.

Según información reportada por la CCB, a 2019 se identificaron en el departamento 2239 empresas, cuya actividad comercial tenía relación con el sector industrias 4.0. Sin embargo, como parte del ejercicio denominado “Retos y Oportunidades de la Industria TI en Santander”, realizado entre CCB e Innpulsa Colombia en 2019, con el fin de incluir las empresas dedicadas a la industria del *software*, se referenciaron un total de 675 empresas, de las cuales 445 están ubicadas en Bucaramanga; 132, en Floridablanca; 29, en Piedecuesta; 14, en Girón, y 55, en el resto del departamento (CCB, 2020). La concentración empresarial del sector en el área metropolitana se debe, entre otros factores, a que la cobertura de conectividad es mayor aquí que en los demás municipios de Santander, al igual que la diversificación en la oferta de capital humano especializado para el sector, dada la presencia de instituciones de educación superior, principalmente en el área metropolitana de Bucaramanga.

En relación con los segmentos de negocio, el estudio señala que 215 empresas se dedican a la fabricación de producto propio, es decir *software* como servicio y licencias de uso con soporte; 140, empresas a la fabricación de *software*, como desarrollo de sistemas que entregan el código y luego dan soporte; 139, a servicios telco; 138, a asesoría y consultoría; 35, a servicios *cloud* (infraestructura, plataforma o *software* como servicio) y 7, a BPO (servicios *outsourcing*: administración, recursos humanos, contabilidad y finanzas, entre otros) y *contact centers* (CCB, 2020). Esta información, permite inferir que existe un gran potencial en el departamento, relacionado con la industria del *software*, razón por la cual es necesario seguir trabajando para ampliar la cobertura de conectividad y apoyar la creación de más empresas y el fortalecimiento de las existentes con miras al mercado mundial.

Tabla 1. Empresas de la industria software

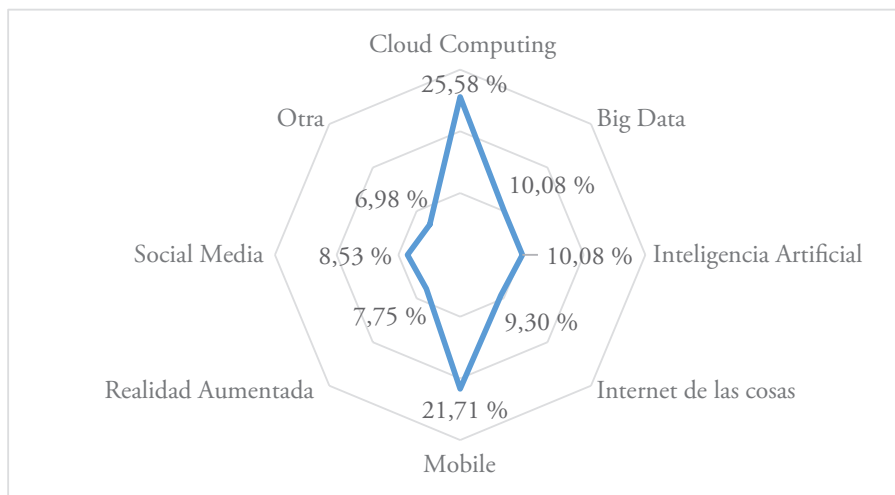
Segmentos	Empresas	Facturación total (miles de millones)
BPO (servicios outsourcing: administración, recursos humanos contabilidad y finanzas, entre otros) y contact centers	7	\$ 6.118
Fábrica de software: DLLO de sistemas que entregan el código y luego dan soporte	140	\$ 27.432
Producto Propio: software como servicio y licencias de uso + soporte	215	\$ 215.692
Servicios cloud (infraestructura como servicio, plataforma como servicio o software como servicio)	35	\$ 34.080
Telco	139	\$ 5.669
Asesoría y consultoría	138	\$ 2.338
TOTAL	674	\$ 291.329

Fuente: CCB, estudio Retos y Oportunidades de la Industria TI en Santander, 2019.

De acuerdo con el tamaño de las empresas, predominan las micro que son 621, le siguen las pequeñas con 45, medianas 6 y solo 2 son grandes. Esta variable está estrechamente ligada a la demanda de recurso humano, que a 2019 fue de 3218 personas (CCB, 2020), concentradas en su mayoría en las empresas micro (que tienen entre 1 y 10 empleados). Si bien, este dato impacta en el empleo, cabe anotar que la naturaleza de las industrias 4.0 es contratar personal especializado que, según los empresarios, aún es escaso en el departamento para determinadas actividades, y el que se está formando en las instituciones de educación superior, IES, en algunos casos no responde a las necesidades que tiene el sector o migra a otras ciudades a ejercer su profesión u oficio.

Otro ejercicio realizado por CCB y Cetics en 2018, a través de la empresa Guarumo S. A. S., con una muestra de 50 empresas del sector TI en Santander, da cuenta de algunos datos relevantes como que el 62 % de las empresas encuestadas tenía menos de 10 años de fundación; el 60,4 % de los clientes son nacionales; el 38,7 %, departamentales y tan solo el 0,8 %, internacionales. Un dato muy significativo del estudio tiene que ver con las tendencias tecnológicas implementadas por las empresas encuestadas, en empresas para las que han prestado sus servicios, los cuales en su mayoría están enfocados en *cloud computing* con 25,58 %; *mobile*, con 21,71 %; big data e inteligencia artificial, con 10,08 %, internet de las cosas y social media se posicionan también como dos segmentos fuertes en los que viene trabajando el sector. Referente al recurso humano contratado, el 77,8 % es profesional, mientras el 11,8 % es técnico o tecnólogo (CCB, 2017).

Figura 9. Tecnologías implementadas en la Industria Software



Fuente: CCB, Censo empresas TI, 2018.

Según el estudio de 2018 realizado por la CCB (2017), las tecnologías presentes en la Industria 4.0 que tienen mayor oportunidad en el mercado y están creciendo en la región en el sector de industrias de *software* son principalmente *cloud computing*, *big data*, IA, IoT y desarrollo de aplicaciones móviles.

Por otra parte, las zonas francas (ZF), los parques industriales y zonas industriales son generadores de inversión y competitividad en el país. Además de incrementar el empleo, la transferencia tecnológica y mejorar la economía de las regiones, aportan al fortalecimiento del sector industrias 4.0. En Santander, la Zona Franca Santander es un proyecto que nació en 2007, liderado por actores estratégicos, ante la necesidad de contar con un instrumento para la promoción de la competitividad y la atracción de la inversión extranjera directa al departamento, mediante la implementación del régimen Franco¹⁰⁶. Los principales sectores de acción de la ZF son ITO (desarrollo de *software*, *back office*, *data center*), BPO (*contact/call centers*, servicios compartidos), KPO (ingeniería, consultoría, robótica), innovación y desarrollo tecnológico, logística y almacenamiento, farmacéutico, manufactura, autopartes / metalmecánica, entre otros (Zona Franca Santander, 2008).

Adicionalmente, las empresas del sector industrias 4.0 que actualmente están ubicadas en la Zona Franca Santander son Arvato y Accedo de servicios BPO (*call center*); Guarumo, Cecropia, Neptuno, Mantilla Marketing (desarrollo de

106 Las zonas francas son áreas geográficas delimitadas del territorio nacional, en donde se desarrollan actividades industriales de bienes y de servicios o actividades comerciales, bajo una normatividad especial en materia tributaria, aduanera y de comercio exterior.

software) y Sharppy Internacional (aplicaciones móviles y postales). Con base en las Zonas Francas inscritas en la Cámara de Usuarios de Zonas Francas, incluyendo las zonas francas independientes y las zonas industriales de las principales ciudades, se cuenta en el ámbito nacional con 94, lideradas por Bolívar, con 15; Cundinamarca, con 13; Valle del Cauca, 10; Atlántico, 9; Antioquia, 8; Bogotá, 7; Cauca, 6; Magdalena, 5; Santander, 5; Norte de Santander, 3; Huila, 2; Meta, 2; Nariño, 2; Risaralda, 2; Guajira, 2; Córdoba, 1; Quindío, 1, y Tolima, con 1 (Living Atlas Esri, 2020).

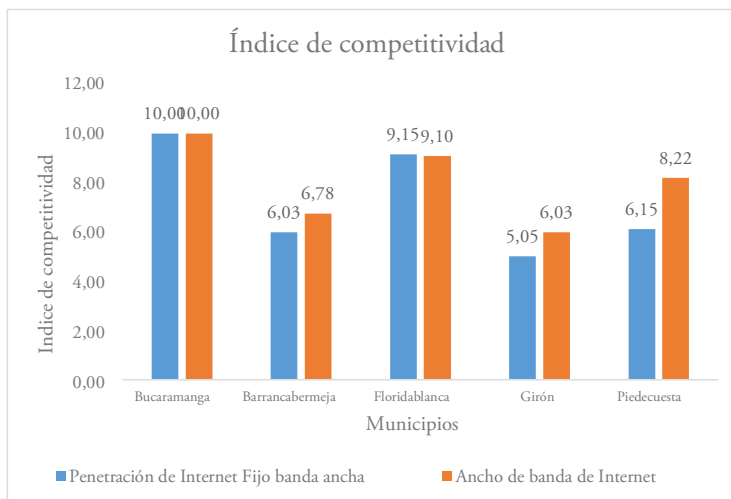
1.2.4. Índice de competitividad en Santander

Para el Foro Económico Mundial (FEM), la competitividad es “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país”. El FEM se encarga de realizar la medición de la competitividad basado en 12 pilares en el ámbito mundial para 138 economías dentro de las cuales se encuentra Colombia. En el informe publicado para el periodo 2018-2019, Colombia ocupó el puesto 57 en el mundo y el 5 en América Latina. En el ámbito nacional, la medición la realiza el Consejo Privado de Competitividad, y en el informe 2019-2020 Santander se posicionó como el tercer departamento más competitivo del país con 6,29 puntos (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

En un ejercicio efectuado entre las Cámaras de Comercio de Bucaramanga y Barrancabermeja, Fenalco, la Unisangil y la Universidad Libre del Socorro (2019), para establecer el Índice de competitividad en el ámbito municipal en Santander se tuvieron en cuenta 7 pilares: instituciones, infraestructura, sostenibilidad ambiental, educación básica y media, salud, eficiencia del mercado financiero, investigación y dinámica empresarial. En ese contexto, el pilar que tiene que ver con el sector de industrias 4.0 es infraestructura, en el cual se miden las variables de servicios públicos, infraestructura TIC y conectividad. Para este pilar, el ranquin municipal ubica a Bucaramanga en el primer lugar, con 9,25 puntos; le sigue Floridablanca, con 9,11; Barrancabermeja, con 8,47; Piedecuesta, con 8,28, y Girón, 7,54.

En la Figura 10 se puede apreciar la medición de los 9 indicadores del pilar de infraestructura para Bucaramanga, donde la penetración de internet fijo banda ancha y el ancho de banda de internet ocupan el puesto 1, con valores de 10 puntos cada uno. Este comportamiento se debe a que al ser Bucaramanga la capital del departamento, tiene más recursos económicos, y, por tanto, más acceso a servicios, por lo que la población puede gozar de mejor cobertura y calidad en los servicios.

Figura 10. Resultados del pilar Infraestructura y equipamiento



Fuente: documento índice de competitividad municipal en Santander. 2019. Elaboración propia.

1.2.5. Programas académicos en Colombia y Santander relacionados con las TIC presentes en la Industria 4.0

Uno de los pilares para la transformación es la educación, pues el avance en términos de capital humano solo puede darse en la medida que haya programas académicos que formen a las nuevas generaciones para emprender, desarrollar y aplicar nuevas tecnologías. De acuerdo con información de Fedesoft y Mintic (2020), en Colombia los cargos más demandados por las compañías en todos los sectores económicos son desarrollador Java/net, ingeniero de sistemas, ingeniero de desarrollo, analista de prueba, analista de soporte, desarrollador de *software*, técnico de soporte, desarrollador web, analista funcional y gerente de proyecto.

Según la base de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), en Colombia hay cerca de 1196 programas académicos activos asociados a temas de las TIC, entre los que se cuentan las tecnologías, técnicas profesionales, carreras universitarias y programas de posgrado. La formación académica en la categoría TIC definida en el Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia, SNIES, está dada principalmente por programas universitarios; en esta categoría se encuentran 362 programas académicos, seguido de los programas tecnológicos con 334 programas asociados, y, por último, está la formación académica en doctorados, con 16 programas en todo el país (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2020).

Ahora bien, de los de los 1196 programas académicos en TIC presentes en Colombia, 74 se encuentran disponibles en Santander, y están distribuidos principalmente en los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, alcanzando la mayor concentración en la capital del departamento. Cabe

destacar que Bucaramanga ocupa el quinto lugar con más programas académicos relacionados con las TIC en el país. Por otro lado, es importante resaltar que la formación académica a la que pueden acceder los estudiantes es principalmente de carácter universitario o tecnológico, con un 64,9 de programas en pregrado (universitario, tecnológica y formación técnica profesional) (MEN, 2020).

Figura 11. Cantidad de programas académicos en TIC por municipio



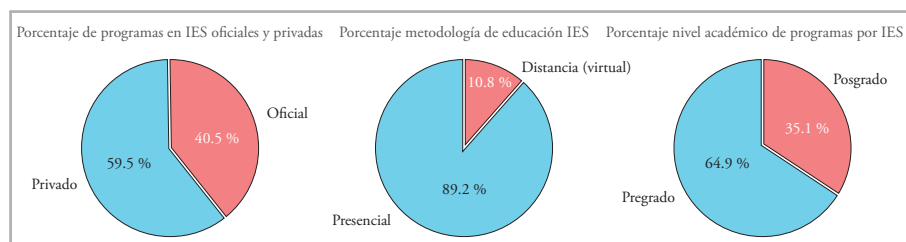
Fuente: base de datos SNIES (MEN, 2020). Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 12, en primer lugar, en Santander en el ámbito TIC se evidencia una mayor oferta de programas académicos universitarios en instituciones privadas. De otro lado, la mayoría de los programas ofrecidos para el sector TIC tiene modalidad presencial, con un 89,2 % de los programas, dejando solo el 10,8 % a distancia o en modalidad virtual. Por último, existe mayor oferta de programas de pregrado con un 64,9 % y 35,1 % de posgrados. Es importante resaltar que la oferta de programas académicos en TIC se puede alinear con base en las demandas del sector gremial, en áreas como la Ciencia de los Datos y aplicando las tecnologías presentes en las Industrias 4.0.

Cabe destacar que, la Universidad Industrial de Santander está consolidando el programa académico de Ingeniería de Datos con aprendizaje *blended*¹⁰⁷ en modalidad mixta que implica presencialidad y virtualidad combinada, orientado a comprender el ciclo de vida de los datos, seleccionar y utilizar adecuadamente los recursos informáticos y de automatización disponibles que aseguren la correcta y eficaz gestión de este, y coadyuvar a generar nuevo conocimiento en esta gestión, con un enfoque sustentable, sostenible y de impacto social. Este programa abarcará temas en las áreas de conocimiento, como Analítica de Datos, Ingeniería de Computadores, Gestión de Datos, Analítica de Negocios, Matemáticas, Estadística para Ingeniería, Administración de Proyectos y Metodología de la Investigación, entre otros.

107 Es el aprendizaje que combina el e-learning (encuentros asincrónicos) con encuentros presenciales (sincrónicos). Este tipo de educación implica utilizar nuevos elementos de tecnología y comunicación y nuevos modelos pedagógicos.

Figura 12. Porcentaje de programas académicos en TIC en Santander



Fuente: base de datos SNIES. Elaboración propia.

1.2.6. Experiencias de las empresas del sector TI e industrias 4.0 en Santander durante la pandemia

Como parte del ejercicio de recopilar información valiosa para entender mejor los efectos de la crisis actual, el equipo de trabajo realizó entrevistas a tres empresarios del sector TI e industrias 4.0 en Santander, quienes contaron sus experiencias en medio de la crisis y la forma como están respondiendo para ayudar a resolver las dificultades que enfrentan otros sectores del departamento.

En entrevista realizada a Édgar Hincapié Jaimes, gerente de las empresas Shareppy y Shareppy Internacional (esta última ubicada en Zona Franca Santander), la crisis generada por la pandemia les ha traído cambios tanto en el ámbito organizacional como de productividad. Shareppy es una empresa colombiana de desarrollo de *software* especializada en el sector financiero, principalmente en el mercado de cooperativas de crédito y banca. Cuando inició el aislamiento, tuvieron que acogerse a la modalidad de trabajo en casa (no teletrabajo) para lo cual evaluaron las capacidades técnicas y de conectividad de los empleados en su residencia, donde se evidenció, por ejemplo, que muchos de ellos no disponían de un buen equipo o debían compartirlo con alguien más, razón que impulsó a la empresa a prestar equipos a los empleados y garantizarles las condiciones óptimas para el desarrollo laboral en el ambiente familiar.

Haciendo uso de herramientas como Zoom, Meet o Teams, para la consecución de las actividades misionales, la empresa ha ido cumpliendo los compromisos adquiridos para 2020, y como respuesta a la crisis ha enfocado sus esfuerzos en desarrollar aplicaciones como Mobile Branch que permite que la prestación de servicios financieros se efectúe sin necesidad de que el usuario haga presencia en una oficina, con el fin de evitar al máximo el contacto social, pero además de este servicio, Shareppy tiene dentro de su portafolio aplicaciones como Smart Road, Central Research y gestión de cartera, entre otros, donde aplica la integración de sistemas de información y el desarrollo de plataformas

informáticas con las que busca conquistar mercados en Perú, México y Ecuador. Mediante el uso de aplicaciones en dispositivos móviles, Shareppy hace más amigable y segura la experiencia en las transacciones financieras tanto para el usuario como para la entidad.

De igual forma, para Mario Moreno, gerente Comercial de Mayasoft (un grupo empresarial de tecnologías de la información especializado en la automatización de procesos con inteligencia artificial y robots de *software*), la crisis generada por la pandemia de la COVID-19 ha sido benéfica en tres aspectos: por un lado, la necesidad del aislamiento hizo que la empresa enviara a sus 53 empleados a trabajar desde casa, y esto ha tenido un impacto positivo en la productividad laboral. De otro lado, los clientes han entendido la utilidad de herramientas digitales como Teams, Zoom, para efectuar encuentros virtuales y han estado más dispuestos a este tipo de reuniones; por último, los empresarios santandereanos han empezado a reconocer que la transformación digital y la automatización de procesos fortalecen considerablemente la productividad y son necesarios para afrontar momentos como el que la pandemia los está haciendo vivir.

El mercado de Mayasoft es principalmente internacional, y las aerolíneas son clientes esenciales, por lo que, al estar paralizada la actividad aérea, se ha visto afectado el flujo de caja sobre los contratos que tienen actualmente con aerolíneas en diferentes partes del mundo. Es por ello que, como respuesta a la crisis, Mayasoft ha concentrado sus esfuerzos en tres productos principales: RDA (*robotic document automation*), RCSA (*robotic customer support automation*) y Monitor (rastrea con inteligencia). Dentro de la línea de RCSA han desarrollado chatbots, un servicio que ya lleva dos años en el mercado y mediante el cual se busca que las empresas puedan responder de manera ágil, oportuna y automatizada a las necesidades de los clientes haciendo uso de sus canales digitales. Por otra parte, Mayasoft cuenta con AIONIT - I+D, una empresa del grupo dedicada a investigación y desarrollo con foco en inteligencia artificial, que actualmente está evaluando la posibilidad de automatizar procesos en el sector salud, con el objetivo de liberar de la operatividad al personal médico para que pueda dedicarse más a los casos críticos de los pacientes. Actividades como la lectura de exámenes médicos se pueden desarrollar con inteligencia artificial, y Mayasoft ya prepara un producto para responder a esta necesidad que mejoraría considerablemente la capacidad de respuesta del personal médico.

Finalmente, Alejandro Pinzón, gerente general de Smart Data & Automation (una empresa de transformación digital en verticales) asegura que la crisis, producto de la pandemia, ha sido más una oportunidad que un problema, pues ha generado que los clientes aceleren la virtualización de sus procesos mediante la comunicación multicanal por chat o videollamadas. Smart Data & Automation cuenta con 29 empleados que en la actualidad están realizando trabajo en casa, respondiendo positivamente a los retos de la compañía. La crisis también ha

permitido la consolidación de nuevos clientes como Arturo Calle y PNUD, entre otros, y, aunque la empresa ha tenido que adaptarse a las nuevas condiciones de pago en los contratos con clientes nuevos y antiguos, reconoce que es muy positivo lo que la pandemia les está dejando.

Dentro de los productos que están desarrollando para empresas de otros sectores en medio de la crisis se encuentran: en el sector salud, con la IPS Fundación Clínica, están lanzando una plataforma para control de pacientes crónicos (diabetes, hipertensión y epoc), a partir de análisis de datos y telemedicina. Además, con el apoyo del programa sofistica, de Colombia Productiva, están trabajando en implementar un *triage* virtual, con el fin de descongestionar las salas de urgencias. En la línea de turismo, junto con ABInBev¹⁰⁸ desarrollan la digitalización del menú de los restaurantes para que el cliente pueda ordenar y pagar desde su dispositivo móvil su pedido en el lugar, minimizando el contacto con el mesero. En el sector educativo desarrollaron para la UIS un proyecto denominado Didactic-bots, con el cual se busca reducir el riesgo de deserción de los estudiantes activos de programas virtuales en las plataformas Canvas y Moodle. Mediante gamificación (puntos, bonificaciones y contacto constante) la herramienta realiza seguimiento a las actividades de los estudiantes, y cuando estos no las han realizado, les recuerda con mensajes que deben ingresar a la plataforma de estudio. Finalmente, en el sector empresarial con el Grupo Bolívar implementan un chatbot para medir el clima organizacional y realizar las evaluaciones de desempeño de las empresas.

108 Empresa cervecera belga-brasileña más grande del mundo.

2. Lineamientos para el desarrollo de la economía digital en Santander mediante las industrias 4.0

La apuesta por la economía digital es sin duda la mayor oportunidad que tienen los países emergentes para incidir positivamente en la transformación económica y social de sus ciudadanos, y la tarea en ese sentido debe darse de cara a la “nueva normalidad” producto de la COVID-19. En Colombia, gracias a la creación del Viceministerio de Economía Digital, del Mintic, y que a su vez reúne cuatro direcciones, Apropiación de TIC, Gobierno Digital, Transformación digital y Desarrollo de Industria TI, se han dado pasos significativos en la consolidación de una oferta institucional que impulsa la reactivación económica mediante la transformación digital empresarial. A continuación se presentan los principales lineamientos con una serie de objetivos, estrategias y acciones en los pilares de la Economía Digital y que contribuirán al desarrollo de las TIC en la región.

2.1. Lineamiento 1: Conectividad para disminuir brechas digitales en la región

Debido a que la conexión a internet fiable es un factor determinante en el desarrollo económico, social y cultural, es necesario brindar el acceso con equidad e incrementar la conectividad y penetración de conexión banda ancha a la mayor cantidad de población posible, sin dejar de lado variables como el ingreso económico, la geomorfología del departamento y la cobertura de las redes cableadas existentes. Por lo anterior, reducir las brechas digitales y permitir el acceso a las tecnologías debe ser una prioridad para la región, a través de programas de gobierno que garanticen el derecho a las oportunidades que brinda la información digital.

2.1.1. Objetivo general

Contribuir mediante la identificación de programas, proyectos y planes en el mejoramiento de la conectividad digital, principalmente en las zonas rurales y urbanas que no cuentan en la actualidad con acceso gratuito y de calidad a los servicios de internet banda ancha en el departamento.

2.1.2. Objetivos específicos

- Apoyar la ejecución de acciones que contribuyan al mejoramiento de los indicadores de conectividad en el departamento, priorizando las zonas rurales y urbanas con mayor rezago en la conexión.
- Gestionar la articulación entre los actores nacionales, departamentales y municipales del ecosistema digital, para la implementación y sostenibilidad de proyectos que garanticen la conectividad a la población en general.

- Incentivar el proceso de migración de las tecnologías 2G y 3G a 4G, para que una mayor cantidad de población logre tener acceso a los beneficios que ofrece el internet móvil.

2.1.3. Estrategias

Conectividad digital con equidad y oportunidad para todos

Producto de la pandemia, la conectividad se ha convertido en un bien público tan necesario como el agua, la energía o el gas. Tener acceso a internet de banda ancha y con excelente calidad es la base para que exista apropiación y transformación digital en el ámbito social y empresarial, razón por la cual el gobierno debe y está en la obligación de trabajar en la implementación de proyectos que brinden conectividad con equidad para el 100 % de la población. Por ello, esta estrategia se enfoca en priorizar las zonas más apartadas del departamento que no cuentan con una conexión estable a internet y garantizar allí la implementación de programas de conectividad sostenibles.

Extensión e innovación en los medios de transporte de datos digitales para aumentar la conectividad a internet

El pilar fundamental de esta estrategia es el aprovechamiento de la infraestructura de red existente, siendo esta extendida mediante medios de difusión de red no usados comúnmente, es decir, fuera de los medios tradicionales. Por ejemplo, implementando puntos de acceso a internet fijo a través de medios inalámbricos o usando frecuencias electromagnéticas, probadas con anterioridad, que no estén siendo utilizadas y cuyo objetivo actual no es proveer conexión a internet.

2.1.4. Líneas de Acción

- Identificar los puntos geográficos más críticos del departamento que se encuentran por fuera de la cobertura de internet y que tienen algún tipo de red cableada en desuso.
- Realizar seguimiento a los programas que se ejecuten en el ámbito departamental para garantizar la conectividad digital, y la sostenibilidad de los mismos.
- Apoyar la creación de alianzas público-privadas para garantizar el acceso a los servicios digitales a la población ubicada en las zonas más apartadas del departamento.

2.2 Lineamiento 2: Apropiación de TIC para el empoderamiento digital de la población

La apropiación digital se refiere a las diversas formas de usabilidad del internet en una población, con el fin de incrementar las interacciones de las personas con

el mundo digital. Para que la conectividad genere impactos sociales positivos en las regiones, se requiere que exista conocimiento y sensibilización frente al uso adecuado de las herramientas digitales, para lograr que, mediante la apropiación, se aproveche la cobertura digital y se genere progreso para la sociedad en su conjunto. En tal sentido, se hace necesario medir las actitudes individuales *online* y *offline* y la aceptación que el internet tiene en el ámbito social como herramienta de cambio y transformación.

2.2.1. Objetivo general

Articular acciones de formación, interacción y capacitación para el empoderamiento de los ciudadanos en la utilización y aprovechamiento de las herramientas digitales disponibles.

2.2.2. Objetivos específicos

- Fortalecer habilidades y capacidades digitales en la población para la apropiación de herramientas de teletrabajo, telestudio, telemedicina y tecnologías 4.0.
- Incentivar el desarrollo de competencias digitales de información y creación de contenidos multimedia.
- Fomentar el aprovechamiento de los programas ejecutados por el Mintic, enfocados a la apropiación digital social y empresarial.

2.2.3. Estrategia

Potencializando las competencias ciudadanas a través de la apropiación digital

Empoderar a los ciudadanos en el uso y aprovechamiento de las herramientas digitales disponibles es un paso que debe darse previo a la transformación digital. A diario las personas están en constante interacción con los medios digitales en formas tan sencillas como la utilización de un correo, de un chat o las redes sociales y, a partir del uso de estas, se crean espacios fértiles para el comercio electrónico, el teletrabajo, la bancarización e incluso para conocer las preferencias y comportamientos sociales. Por ello, la estrategia de apropiación debe enfocarse en la observancia de las interacciones que tienen las personas con los medios digitales y los usos que le están dando a la información disponible en la red para mejorar sus entornos.

2.2.4. Líneas de acción

- Incorporar áreas del conocimiento en tecnologías como Cloud Computing, Analítica de Datos, Big Data, IA, IoT y desarrollo de aplicaciones móviles para estudiantes y trabajadores.

- Diseñar planes de estudio universitarios con profundización en el área TIC y cursos con objetos virtuales de aprendizaje en sistemas de gestión de contenidos.
- Promover un estudio de apropiación digital en Santander para crear estrategias digitales basadas en el comportamiento y actitudes de la población en la usabilidad del internet.

2.3. Lineamiento 3: Gobierno Digital al alcance de todos

Uno de los principales retos que afrontan los gobiernos en el ámbito mundial es que sus decisiones incidan de manera positiva en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, principalmente de quienes se encuentran en altos niveles de pobreza y no pueden acceder a la prestación eficiente de los servicios públicos a que tienen derecho como ciudadanos. En razón de ello, el uso de las herramientas digitales se convierte en una forma de garantizar el cumplimiento de la función social que tiene el gobierno, pues por un lado mejora significativamente la interacción entre los individuos y el sector público y por otro, ahorra tiempo y dinero para los ciudadanos que aun estando lejos de las instituciones pueden mantenerse en constante comunicación con ellas a través de los canales digitales. La transformación digital del Gobierno es necesaria para la reactivación económica de las regiones pospandemia y, en ello, todos los actores del ecosistema digital tienen una responsabilidad imperante.

2.3.1. Objetivo general

Liderar la gestión estratégica en el uso de los servicios ciudadanos digitales en las entidades gubernamentales del departamento.

2.3.2. Objetivos específicos

- Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos para reducir la presencialidad en las oficinas estatales.
- Orientar a las entidades públicas en la creación de portales transaccionales que faciliten la realización de trámites en línea por parte de los ciudadanos.
- Incentivar la optimización en el manejo de datos del Gobierno mediante el uso de tecnologías 4.0, como la computación en la nube, el *big data* y la inteligencia artificial.

2.3.3. Estrategia

La digitalización de lo público, un paso hacia la transformación social con equidad.

Implementar la digitalización de los procesos en el sector público implica la

consecución de varios factores relevantes; por un lado, se requiere que exista una cultura digital generalizada tanto en los servidores públicos como en la ciudadanía; de igual forma, debe haber voluntad de los gobernantes para destinar recursos suficientes en la ejecución de planes de modernización digital y, por último, los resultados de la digitalización deben verse traducidos en un mejoramiento de los indicadores en el ámbito social. Es así como la presente estrategia establece los mecanismos que permitirán que la relación entre Gobierno y sociedad se fortalezca en la nueva normalidad que nos ha dejado la pandemia.

2.3.4. Líneas de acción

- Promover alianzas público-privadas para la puesta en marcha de herramientas digitales que faciliten el acceso de los ciudadanos a los servicios del Gobierno, principalmente en aquellas entidades que disponen de pocos servicios en línea.
- Realizar campañas de sensibilización hacia la población para que esta se familiarice y haga uso de los aplicativos, páginas web y demás canales digitales con que cuentan las entidades territoriales para acercar al ciudadano.
- Apoyar iniciativas ciudadanas de innovación pública digital que mejoren el uso de los servicios ciudadanos digitales.

2.4. Lineamiento 4: Transformación digital empresarial para el fortalecimiento económico y social de la región

La transformación digital empresarial se considera en este momento quizá el factor más relevante en la reactivación y recuperación de la economía tras la crisis generada por la pandemia de la COVID-19. El confinamiento obligó a las empresas a realizar cambios en sus procesos administrativos y productivos, a los que se habían negado antes por no considerarlos necesarios, e incentivó a muchas personas a hacer uso de las plataformas digitales para todas las actividades de la cotidianidad, lo que de alguna forma ha contribuido también a la recuperación de empleos y a la generación de pequeños nichos de mercado. Así, la transformación digital se ha ido posicionando y adquiriendo un papel protagónico que ha evidenciado la capacidad de respuesta de las empresas ante eventos disruptivos para mantener la actividad productiva y el flujo de comunicación con los grupos de interés.

2.4.1. Objetivo general

Identificar y facilitar la implementación de soluciones tecnológicas de bajo costo que permitan la transformación digital en las mipymes del departamento, priorizando a aquellas que más se han afectado por la pandemia de la COVID-19, y a las que están en etapa de emprendimiento.

2.4.2. Objetivos específicos

- Impulsar la implementación de tecnologías digitales maduras (banda ancha, tecnologías móviles y plataformas de gestión) y avanzadas (ciberseguridad, computación en la nube, internet de las cosas, robótica, *big data*, inteligencia artificial) en las mipymes de los sectores más rezagados del departamento, como el turismo y el agropecuario.
- Fomentar la cultura digital en emprendedores, empresarios y trabajadores para acelerar los procesos de transformación digital que requieren las mipymes de cara a la nueva normalidad producto de la COVID-19.
- Incentivar en los ciudadanos el uso de plataformas digitales para el comercio electrónico, el teletrabajo, la telemedicina, el *hobby* y otras actividades cotidianas que hacen parte del proceso de transformación digital del departamento.

2.4.3. Estrategia

Caracterización intersectorial de atributos digitalizables para mipymes

Las empresas, dependiendo del sector en que desempeñen, tienen ciertos atributos en común; por ejemplo, la forma en la que gestionan las cadenas de producción o el tipo de producto, entre otras. Esto hace que diseñar soluciones digitales tomando como modelo una empresa particular o un pequeño nicho de empresas sea una forma viable de replicar, realizando los ajustes necesarios a estas soluciones digitales en un sector completo. El problema radica en que esta forma de desarrollar soluciones y estudios, generalmente, por su naturaleza, no se pueda aplicar de forma intersectorial. Por lo tanto, la presente estrategia plantea la posibilidad de ejecutar un estudio de soluciones digitales, a partir de las estructuras conceptuales que se tengan en común en las empresas de forma intersectorial, con el fin de establecer patrones intersectoriales, abiertos al público, que puedan ser tomados como puntos de partida para posteriores diseños de soluciones digitales.

2.4.4. Líneas de acción

- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas del departamento en el diseño de un catálogo o fachada digital a bajo costo, adaptable para plataformas de comercio electrónico, redes sociales o portales web (de acuerdo con la conveniencia de la empresa).
- Incentivar a las compañías, cuyas operaciones se consideren tradicionales, para la modernización, cambio o adaptación de su modelo de negocio u operaciones al entorno digital, con el fin de obtener ventajas competitivas procedentes de las eficiencias derivadas de la digitalización.

- Impulsar la creación de una plataforma que oferte bienes culturales para el acceso integral a los servicios como espectáculos y eventos.
- Promover la realización de alianzas público-privadas y de cooperación internacional para llevar soluciones de innovación digital a las zonas más vulnerables del departamento.

2.5. Lineamiento 5: Desarrollo de Industrias 4.0 y TI para la reactivación y recuperación económica post-COVID-19

Las industrias que pertenecen al sector TI se han consolidado en la última década como promotoras del desarrollo en diferentes sectores en el país. Cada día son más las empresas verticales que requieren el apoyo de las industrias TI para la implementación de soluciones digitales que permitan acelerar la transformación digital y la incursión de tecnologías 4.0 en los procesos de producción. Es por ello que las industrias TI son vitales en la reactivación económica que ya empieza a darse en las regiones, pues de un lado emplean capital humano especializado, y de otro, contribuyen a la generación de valor agregado para la economía, razón por cual deben ser priorizadas por el Gobierno en la asignación de incentivos financieros y tributarios para garantizar su permanencia en el mercado.

2.5.1. Objetivo general

Articular el ecosistema de las industrias 4.0 y TI con entidades de Gobierno y empresas verticales para la ejecución de proyectos conjuntos que generen desarrollo digital en la región.

2.5.2. Objetivos específicos

- Generar espacios para la articulación entre las empresas del sector TI con las empresas verticales para la ejecución de proyectos digitales conjuntos que contribuyan a la reactivación económica en Santander.
- Apoyar el mejoramiento del índice de innovación departamental, propiciando la creación de más empresas del sector TI.
- Incentivar la formación de capital humano especializado para cubrir la demanda que requiere el sector TI.

2.5.3. Estrategia

Más empresas 4.0 y TI para mayor desarrollo regional

El crecimiento del sector TI es una necesidad que demanda la nueva normalidad, dada la cantidad de empresas verticales que requieren transformarse digitalmente. En tal sentido la presente estrategia busca la eliminación de barreras en la adopción de tecnologías, el incentivo a la creación de empresas TI y la

generación de espacios para la articulación de diversos sectores productivos con la industria de TI con el ánimo de aumentar la competitividad, el crecimiento y la proyección internacional de estos, como actores de demanda especializada.

2.5.4. Líneas de acción

- Establecer objetivos comunes entre la red de centros de innovación digital, con el fin de tener un punto en común desde el cual establecer planes de acción y tomar decisiones acordes a la situación planteada por las empresas con las que inicien procesos de digitalización.
- Promover jornadas de trabajo conjunto entre la academia y las industrias TI para el desarrollo de retos innovadores en empresas de otros sectores en el departamento.
- Identificar la demanda de habilidades digitales más requeridas en las empresas TI para proponer programas de formación especializados en las universidades.

Macroproyecto estratégico

La implementación de los lineamientos para el desarrollo de la economía digital en Santander se propone adelantar mediante la creación de un Centro de Innovación para la transformación Digital Social y Empresarial en el departamento de Santander, que funcione como articulador entre la academia, el Estado y el sector productivo, por medio del uso inteligente de las tecnologías maduras y avanzadas. Los cuatro pilares establecidos se encuentran alineados con las direcciones de Economía Digital, del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, Mintic, y que se esbozaron a lo largo del presente documento.

Así mismo, el proyecto será el vehículo para la ejecución de las estrategias, las líneas de acción y el cumplimiento de los objetivos en cada uno de los lineamientos que se establecieron en el capítulo anterior. La matriz de implementación se presenta en los anexos adjuntos.

Tabla 2. Actores involucrados

Nivel nacional	Nivel departamental	Nivel municipal
Mintic	Gobernación de Santander	Alcaldías
Procolombia	Cámara de Comercio de Bucaramanga	Instituciones educativas
Innpulsa	Universidades	mipymes
<i>Hubs</i> de innovación	Empresas TIC 4.0 y mipymes	
<i>Startups</i>	Centros de conocimiento	
	Zona Franca Santander	

Fuente: elaboración propia.

3. Macroproyecto estratégico

3.1 Fases de implementación

3.1.1. Fase I: Formulación y diseño

- Adquisición del espacio de infraestructura para la operación.
- Adecuación de la infraestructura física y de comunicaciones.
- Adquisición de los equipos tecnológicos requeridos.
- Contratación de personal.

3.1.2. Fase II: Implementación

- Acercamiento con los actores para la articulación intersectorial.
- Formulación y gestión de proyectos estratégicos por pilar de la economía digital.
- Puesta en marcha de los proyectos priorizados por sector.

3.1.3. Fase III: Operación y resultados

- Logística de operación para la sostenibilidad financiera en el tiempo.
- Sostenibilidad del talento humano en el tiempo.
- Usabilidad de los datos para la generación de información.
- Evaluación de resultados de impacto producto de la implementación.

3.2 Requerimientos iniciales

3.2.1. Infraestructura

- Un espacio de dos pisos para el funcionamiento de cuatro dependencias.
- Una sala para la realización de actividades de *coworking*.
- Cubículos de trabajo.

3.2.2. Talento Humano

- Tres personas por dependencia, para un total de doce personas.
- Un director de equipo.
- Un coordinador.

- Líder de emprendimiento.
- Líder de proyectos.
- Líder de comunicaciones.
- Líder de *marketing digital*.
- Mentor.

3.2.3. Equipos tecnológicos

- Trece estaciones de trabajo para el desarrollo de actividades.
- Equipos audiovisuales.
- Sistema de almacenamiento en red.
- *Rack* de redes.
- Un servidor de alto rendimiento.
- Herramientas *software* para trabajo colaborativo en la nube.
- Herramientas *software* para la analítica de datos.
- Herramientas *software* para la visualización de datos.
- Herramientas *software* de virtualización.

4. Anexos

Anexo 1

Como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\overline{Tm_o} = \frac{\sum_{i=1}^{N=3} Tmo_i}{N}$$

Donde es el tráfico total mensual correspondiente a cada uno de los 3 meses (N=3) correspondientes desde enero 1 hasta marzo 29.

Para el promedio mensual del periodo de la cuarentena, el dato dado por el dataset es de tráfico total diario, en donde se tienen 51 muestras (desde el 30 de marzo hasta el 19 de mayo). Por lo tanto, para estimar un promedio mensual se calculó un promedio diario y se multiplicó por 30 días, como se expresa en la siguiente ecuación:

$$\overline{Tm_{oc}} = 30 * \frac{\sum_{i=1}^{N=51} Tdo_i}{N}$$

Donde es el tráfico total diario de cada operador.

Por otra parte, realizando la división del tráfico de datos promedio mensuales del periodo de tiempo de cuarentena sobre la línea base, se obtiene la variación porcentual por operador con los siguientes resultados:

Tabla 3. Incremento porcentual por operador durante la Cuarentena

NIT Proveedor	Proveedor	Incremento [%]
800132211	HVTV	34,78
800153993	Comunicación Celular S. A.	27,48
805006014	Directv	36,32
830016046	Avantel S. A. S. en reorganización	9,40
830114921	Colombia Móvil	-21,62
830122566	Colombia Telecomunicaciones	34,01
890399003	Emcali	22,12
890905065	Edatel S. A.	21,30
899999115	ETB S. A. ESP	40,85
900092385	UNE EMP Telecomunicaciones S. A.	32,81
900420122	Virgin Mobile	-25,17

Fuente: microdatos posdata de la Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC], 2020. Elaboración propia.

El cálculo del incremento de tráfico para cada operador se realizó mediante la siguiente ecuación:

$$Inc_o = \left(\frac{\overline{Tm}_{oc}}{\overline{Tm}_o} - 1 \right) * 100$$

Posteriormente, se realizó el análisis del tráfico promedio de todos los operadores antes y durante la cuarentena. Para este análisis, en lugar de tomar la estimación del tráfico promedio mensual de los operadores durante la cuarentena, se tomaron los datos de tráfico total diarios correspondientes a los meses de abril (muestras desde el 1 de abril hasta el 30 de abril) y mayo (muestras desde el 1 de mayo hasta el 19 de mayo), y se sumaron para obtener el tráfico total mensual de los meses de abril y mayo. Luego se realizó el promedio aritmético de estos tráficos totales mensuales de todos los operadores correspondiente a los meses de enero, febrero y marzo para el periodo de antes de la cuarentena, y abril y mayo para el periodo durante la cuarentena, de donde se obtuvo el tráfico mensual promedio de todos los operadores.

El cálculo del incremento de tráfico se realizó mediante las siguientes ecuaciones:

$$\overline{Tt}_a = \frac{\sum_{i=1}^{N=33} Tm_i}{N}$$

$$\overline{Tt}_d = \frac{\sum_{i=1}^{N=22} Tmo_i}{N}$$

$$Tmo_i = \sum_{j=1}^m Tdo_j$$

Donde $\overline{Tt}_a$ es el tráfico promedio total antes de la cuarentena; $\overline{Tt}_d$, el tráfico promedio total durante la cuarentena; Tmo_i , el tráfico total mensual por operador, y Tdo_j , el tráfico total diario por operador (exceptuando el tráfico de marzo, ya que los datos pertenecen solo al 30 y 31 de ese mes).

Anexo 2

A continuación, se compilan las normativas del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desarrolladas por el Gobierno nacional para afrontar el Coronavirus (COVID-19):

Tabla 4. Normativas Mintic para afrontar la COVID-19

Normativa	Descripción
Decreto 464 de 23 de marzo de 2020	Se disponen medidas con el fin de atender la situación Emergencia Económica, Social y Ecológica de la que trata el Decreto 417 de 2020.
Circular N.º 007 del 16 de marzo de 2020	Trabajo remoto
Circular N.º 008 del 17 de marzo de 2020	Trabajo remoto para la contención del COVID-19
Circular N.º 009 del 25 de marzo de 2020	Ampliación alcance Circular N.º 008
Decreto 516 del 4 de abril de 2020	Se adoptan medidas para la prestación del servicio de televisión abierta radiodifundida, en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica
Decreto 540 del 13 de abril 2020	Se adoptan medidas para ampliar el acceso a las telecomunicaciones en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica.
Decreto 554 del 15 de abril de 2020	Se adoptan medidas para la prestación del servicio de televisión abierta radiodifundida con el fin de atender la situación de emergencia económica, social y ecológica de la que trata el Decreto 417 de 2020.
Decreto 555 del 15 de abril de 2020	Se adoptan medidas con el fin de atender la situación de emergencia económica, social y ecológica de la que trata el Decreto 417 de 2020.
Decreto 614 del 30 de abril de 2020	Se adiciona el título 18 a la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, para establecer los canales oficiales de reporte de información durante las emergencias sanitarias.
Decreto 658 del 13 de mayo de 2020	Se disponen medidas para garantizar la operación de los medios abiertos radiodifundidos y la televisión comunitaria en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio nacional
Decreto 680 del 21 de mayo de 2020	Se adiciona un párrafo transitorio al artículo 2.2.7.4.5. del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, para aplazar los pagos que deben realizar los operadores del servicio de radiodifusión sonora comercial al Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Fuente: Lineamientos COVID-19 Colombia (Gobierno nacional, 2020). Elaboración propia.

Anexo 3

Tabla 5. Indicadores de Economía Digital para Santander

Pilar	Indicador	Línea base	Fecha dato	Fuente	Departamento
Infraestructura y conectividad	Penetración de internet de banda ancha	60,9	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.pdf	Santander
	Calidad de internet de 20 Mbps/1000 habitantes	24,3	2019	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojNmM0MjdiYjEtNGM4My00YzcxLWE0NjQtNWZhOTg1MWQ0ZTRkLiwiZCI6IjFhMDY3M2M2LTl0ZTETeNDc2ZC1iYjRkLWJhNmE5MWEzYzU4OCIsImMiOjR9	Santander
	Cobertura de internet de banda ancha	45,9	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.pdf	Santander
	Dispositivos TIC y aplicaciones	33,475	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.pdf	Santander
	Acceso a las TIC	76,13	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
Apropiación digital	Usuarios de internet	50,23	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.xlsx	Santander
	Índice Departamental de Innovación	68,12	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
	Actividades online	30,88	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/Anexos_TIC_hogares_departamental_2018.xlsx	Santander
	TIC en educación	54,81	2019	https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-354999.html?_noredirect=1 https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-348154.html?_noredirect=1	Santander
	Habilidades TIC	58,88	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/Anexos_TIC_hogares_departamental_2018.xlsx	Santander
	Formación en TIC	15,10	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36665.html	Santander
	Consumidores electrónicos (e-consumers)	12,3	2018	https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/Anexos_TIC_hogares_departamental_2018.xlsx	Santander

Pilar	Indicador	Línea base	Fecha dato	Fuente	Departamento
Gobierno digital	Índice de Gobierno Digital	57,8	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Uso y apropiación de los Servicios Ciudadanos Digitales	44,2	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Servicios digitales de confianza y calidad	73,4	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Empoderamiento de los ciudadanos mediante un Estado abierto	58,7	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Fortalecimiento de la arquitectura empresarial y de la gestión de TI	57,6	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Fortalecimiento de la seguridad y privacidad de la información	57	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Procesos seguros y eficientes	54,9	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Toma de decisiones basadas en datos	53,4	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Impulso en el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes	55,7	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36675.html	Santander
	Porcentaje de personas que hacen trámites gubernamentales a través de internet	6,4	2018	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibW0MjdiYjEtNGM4My00YzcxLWE0NjQrNWZhOTg1MWQ0ZTRkIiwidCI6IjFhMDY3M2M2LTl0ZTETNDc2ZC1iYjRkLWJhNmE5MWEzYzU4OCIsImMiOiR9	Santander
	Disponibilidad datos abiertos	4,31	2020	https://www.datos.gov.co/browse?Informaci%C3%B3n-de-la-Entidad_Departamento=Santander&q=&sortBy=relevance	Santander

Pi-lar	Indicador	Línea base	Fecha dato	Fuente	Departamento
Transformación digital empresarial	Porcentaje de Teletrabajadores	0,906	2018	https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59534190/Estudio_teletrabajo+2018+ULTIMO.pdf	Santander
	Número de empresas con tienda virtual apoyada por Mintic	0,54	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-125376.html	Santander
	Empresas transformadas con el apoyo de Centros de Transformación Digital	0,14	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-125376.html	Santander
	Capital humano TIC	8,42	2018	https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391581_recurso.xlsx	Santander
	Emprendimientos digitales	70,79	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
	Índice de Innovación Departamental	52,11	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
Desarrollo de industrias 4.0 Y ti	Porcentaje de empresas de servicios TIC que exportan	13,33	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
	Porcentaje de exportaciones de productos de alta tecnología	4,35	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
	Sofisticación de negocios	49,32	2019	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf	Santander
	Negocios electrónicos (e-business)	28,343	2019-4° Trimestre	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-135691_archivo_xls.xlsx	Santander
	Número de firmas del sector TIC	4,190	2019	https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-125376.html	Santander
	Ventas de las industrias TI como % del PIB	0,587	2019	https://observatorioti.mintic.gov.co/703/w3-propertyvalue-49858.html	Santander

Fuente: elaboración propia, basado en el documento de Metodología para la medición de la Economía Digital en Colombia.

Anexo 4

Tabla 6. Matriz de lineamientos

Lineamientos	Objetivo general	Objetivo específico	Estrategia	Tema	Líneas de acción
Conectividad para disminuir brechas digitales en la región	Contribuir mediante la identificación de programas, proyectos y planes en el mejoramiento de la conectividad digital, principalmente en las zonas rurales y urbanas que no cuentan en la actualidad con acceso gratuito y de calidad a los servicios de internet banda ancha en el departamento.	Apoyar la ejecución de acciones que contribuyan al mejoramiento de los indicadores de conectividad en el departamento, priorizando las zonas rurales y urbanas con mayor rezago en la conexión	Conectividad digital con equidad y oportunidad para todos	Conectividad e infraestructura	Identificar los puntos geográficos más críticos del departamento que se encuentran por fuera de la cobertura de internet y que tienen algún tipo de red cableada en desuso.
		Gestionar la articulación entre los actores nacionales, departamentales y municipales del ecosistema digital, para la implementación y sostenibilidad de proyectos que garanticen la conectividad a la población en general			Realizar seguimiento a los programas que se ejecuten en el ámbito departamental para garantizar la conectividad digital y la sostenibilidad de los mismos.
		Incentivar el proceso de migración de las tecnologías 2G y 3G a 4G para que una mayor cantidad de población logre tener acceso a los beneficios que ofrece el internet móvil	Extensión e innovación en los medios de transporte de datos digitales para aumentar la conectividad a internet		Apoyar la creación de alianzas público-privadas para garantizar el acceso a los servicios digitales a la población ubicada en las zonas más apartadas del departamento

Lineamientos	Objetivo general	Objetivo específico	Estrategia	Tema	Líneas de acción
Apropiación de TIC para el empoderamiento digital de la población	Articular acciones de formación, interacción y capacitación para el empoderamiento de los ciudadanos en la utilización y aprovechamiento de las herramientas digitales disponibles.	Fortalecer habilidades y capacidades digitales en la población para la apropiación de herramientas de teletrabajo, teleestudio, telemedicina y tecnologías 4.0.	Potencializando las competencias ciudadanas a través de la apropiación digital	Apropiación digital	Incorporar áreas del conocimiento en tecnologías como Cloud Computing, Analítica de Datos, Big Data, IA, IoT y desarrollo de aplicaciones móviles para estudiantes y trabajadores
		Incentivar el desarrollo de competencias digitales de información y creación de contenidos multimedia.			Diseñar planes de estudio universitarios con profundización en el área TIC y cursos con objetos virtuales de aprendizaje en sistemas de gestión de contenidos
		Fomentar el aprovechamiento de los programas ejecutados por el Mintic, enfocados a la apropiación digital social y empresarial			Promover un estudio de apropiación digital en Santander para crear estrategias digitales basadas en el comportamiento y actitudes de la población en la usabilidad del internet

Lineamientos	Objetivo general	Objetivo específico	Estrategia	Tema	Líneas de acción
Gobierno Digital al alcance de todos	Liderar la gestión estratégica en el uso de los servicios ciudadanos digitales en las entidades gubernamentales del departamento.	Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos para reducir la presencialidad en las oficinas estatales	La digitalización de lo público, un paso hacia la transformación social con equidad	Gobierno digital	Promover alianzas público-privadas para la puesta en marcha de herramientas digitales que faciliten el acceso de los ciudadanos a los servicios del Gobierno, principalmente en aquellas entidades que disponen de pocos servicios en línea.
		Orientar a las entidades públicas en la creación de portales transaccionales que faciliten la realización de trámites en línea por parte de los ciudadanos			Realizar campañas de sensibilización hacia la población para que esta se familiarice y haga uso de los aplicativos, páginas web y demás canales digitales con que cuentan las entidades territoriales para acercar al ciudadano
		Incentivar la optimización en el manejo de datos del Gobierno mediante el uso de tecnologías 4.0, como la computación en la nube, el big data y la inteligencia artificial			Apoyar iniciativas ciudadanas de innovación pública digital que mejoren el uso de los servicios ciudadanos digitales

Lineamientos	Objetivo general	Objetivo específico	Estrategia	Tema	Líneas de acción
Transformación Digital empresarial para el fortalecimiento económico y social de la región	Identificar y facilitar la implementación de soluciones tecnológicas de bajo costo que permitan la transformación digital en las mipymes del departamento, priorizando a aquellas que más se han afectado por la pandemia de la COVID-19 y a las que están en etapa de emprendimiento	Impulsar la implementación de tecnologías digitales maduras (banda ancha, tecnologías móviles y plataformas de gestión) y avanzadas (ciberseguridad, computación en la nube, internet de las cosas, robótica, big data, inteligencia artificial) en las mipymes de los sectores más rezagados del departamento, como el turismo y el agropecuario	Caracterización intersectorial de atributos digitalizables para mipymes	Transformación digital empresarial	Asesorar a las pequeñas y medianas empresas del departamento en el diseño de un catálogo o fachada digital a bajo costo, adaptable para plataformas de comercio electrónico, redes sociales o portales web (de acuerdo con la conveniencia de la empresa).
		Fomentar la cultura digital en emprendedores, empresarios y trabajadores para acelerar los procesos de transformación digital que requieren las mipymes de cara a la nueva normalidad producto de la COVID-19			Incentivar a las compañías cuyas operaciones se consideren tradicionales, para la modernización, cambio o adaptación de su modelo de negocio u operaciones al entorno digital, con el fin de obtener ventajas competitivas procedentes de las eficiencias derivadas de la digitalización
		Incentivar en los ciudadanos el uso de plataformas digitales para el comercio electrónico, el teletrabajo, la telemedicina, el hobby y otras actividades cotidianas que hacen parte del proceso de transformación digital del departamento			Promover la realización de alianzas público-privadas y de cooperación internacional para llevar soluciones de innovación digital a las zonas más vulnerables del departamento

Lineamientos	Objetivo general	Objetivo específico	Estrategia	Tema	Líneas de acción
Desarrollo de Industrias TI para la reactivación y recuperación económica post-COVID-19	Articular el ecosistema de las industrias 4.0 y TI con entidades de Gobierno y empresas verticales para la ejecución de proyectos conjuntos que generen desarrollo digital en la región.	Generar espacios para la articulación entre las empresas del sector TI con las empresas verticales para la ejecución de proyectos digitales conjuntos que contribuyan a la reactivación económica en Santander	Más empresas 4.0 y TI para mayor desarrollo regional	Industrias 4.0 Y ti	Establecer objetivos comunes entre la red de centros de innovación digital, con el fin de tener un punto en común desde el cual establecer planes de acción y tomar decisiones acordes a la situación planteada por las empresas con las que inicien procesos de digitalización.
		Apoyar el mejoramiento del Índice de Innovación Departamental, propiciando la creación de más empresas del sector TI			Promover jornadas de trabajo conjunto entre la academia y las industrias 4.0 y TI para el desarrollo de retos innovadores en empresas de otros sectores en el departamento
		Incentivar la formación de capital humano especializado para cubrir la demanda que requiere el sector TI			Identificar la demanda de habilidades digitales más requeridas en las empresas TI para proponer programas de formación especializados en las universidades

Fuente: elaboración propia.

5. Referencias

Agencia Nacional del Espectro, ANE. TV White Spaces Database Guidelines Colombia. (Agosto de 2019). Recuperado de (http://portalanterior.ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/Espacios_en_Blanco_TV/Presentaciones_Eventos/ColombiaANE_TVWS_DB_spec.pdf).

Agencia Nacional del Espectro. Acerca de espacios en blanco en televisión (TV White Spaces - TVWS) en Colombia”. 29 de mayo de 2020). Recuperado de (http://portalanterior.ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/Espacios_en_Blanco_TV/Informacion_General/Acerca%20de%20Espacios%20en%20Blanco%20de%20TVWS.pdf).

Asociación Multisectorial de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicación y Electrónica, Ametic. Industria 4.0. (16 de mayo de 2020). Recuperado de <http://ametic.es/es/en-que-trabajamos/mercados-y-transformacion-digital/industria-4-0>.

Banco Interamericano de Desarrollo. El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. (Diciembre de 2019). Recuperado de <https://www.iadb.org/es/trabajo-y-pensiones/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe>

Banco Mundial. (2019). Informe sobre el desarrollo mundial: La naturaleza cambiante del trabajo – Panorama general. Washington: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.

BBVA. Los países líderes de la cuarta revolución industrial. (30 de octubre de 2017). Recuperado de <https://www.bbva.com/es/paises-lideres-cuarta-revolucion-industrial/>.

Blacksip. BlackIndex: Reporte del e-commerce en Colombia. Bogotá: Black Sip. 2019.

Centro de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Aplicaciones en IoT de Jalisco, CIIoT. (junio de 2020). Recuperado de <http://ciiot.mx/>

Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. Impacto del COVID-19 sobre el comercio electrónico en Colombia. Colombia: CCCE, 2020.

Centros de Transformación Digital Empresarial. (agosto de 2020). Recuperado de <https://www.centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/w3-channel.html>

Centro Nacional de Consultoría. Medición del teletrabajo en Entidades Públicas: Penetración y percepciones. [diapositivas]. Colombia, 2019. 57 diapositivas

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2017). Resultados Primer Corte Encuestas TI. [diapositivas]. Colombia, 50 diapositivas.

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Unisangil, Fenalco y Unilibre. (2019). Índice de Competitividad Municipal de Santander. Santander.

Cámara de Comercio de Bucaramanga. La Cámara de Comercio de Bucaramanga y la plataforma santandereana Soomi apoyarán a 200 empresarios en la creación de sus tiendas virtuales. (30 de abril de 2020). Recuperado de <https://www.camaradirecta.com//la-camara-de-comercio-de-bucaramanga-y-la-plataforma-santandereana-soomi-apoyaran-a-200-empresarios-en-la-creacion-de-sus-tiendas-virtuales/>.

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2020). Retos y Oportunidades de la Industria TI en Santander. [diapositivas]. Colombia, 50 diapositivas.

Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC. (Agosto de 2018). Metodología para la medición de la economía digital en Colombia. Colombia.

Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC. Tráfico de internet – COVID-19. (24 de abril de 2020). Recuperado de (<https://www.postdata.gov.co/dataset/tráfico-de-internet-COVID-19>).

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (11: 11-15, noviembre, 2019: Ginebra, Suiza). Transformación estructural, cuarta revolución industrial y desigualdad: desafíos para las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Naciones Unidas, 2019.

Conference on Manufacturing Systems. Industrie 4.0 -From the perspective of applied research. Colegio Internacional para la Investigación en Productividad, Cirp, Elsevier, (49: 25-27, mayo, 2016: Stuttgart, Alemania).

Consejo Privado de Competitividad. Índice Departamental de Competitividad. (25 de noviembre de 2019). Recuperado de <https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad/>

Consejo Nacional de Política Económica y Social. Documento Conpes 3975: Política Nacional para la transformación digital e Inteligencia Artificial. (8 de noviembre de 2019). Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-107147_recurso_1.pdf

Consejo Privado de Competitividad 2019-2020. (Julio de 2020). Informe de Economía Digital. Recuperado de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/11/CPC_INC_2019-2020_Economia_digital.pdf

Crupi, A., Del Sarto, N., Di Minin, A., Gregori, G.L., Lepore, D., Marinelli, L. And Spigarelli, F. (2020). The digital transformation of SMEs – a new knowledge broker called the digital innovation hub. En: Journal of Knowledge Management, Vol. 24 No. 6, p. 1263-1288. <https://doi.org/10.1108/JKM-11-2019-0623>.

Cruz, A. Digital Innovation Hubs. Concepto, Evolución y perspectivas. [Diapositivas]. EU Industry Week, 2019. 16 diapositivas.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín técnico: Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas. Colombia: DANE, 2018.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2018). Boletín técnico: Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas.

DIN. Plattform Industrie 4.0: Industrie 4.0. Whitepaper FuE-themen. (Abril de 2015). Recuperado de <https://www.din.de/blob/67744/de1c706b159a6f1baceb95a6677ba497/whitepaper-fue-themen-data.pdf>.

European Comission. Digital Innovation Hubs: Draft DG CONNECT. (Diciembre, 2018). Recuperado de https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/digital_innovation_hubs_in_digital_europe_programme_final2_december.pdf

El Tiempo. ¿Qué significa para Colombia tener su primer piloto de redes 5G? (11 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/que-significa-que-colombia-tenga-su-primera-red-5g-49425>).

Federación Colombia de la Industria de Software y TI. (2020). Datos de Empresas de la Industria Software en Santander. [diapositivas]. Colombia.

Fenalco. DNP emitirá Documento Conpes respecto a comercio electrónico. (12 de junio de 2020). Recuperado de <http://www.fenalco.com.co/gesti%C3%B3n-jur%C3%ADdica/dnp-emitir%C3%A1-documento-conpes-respecto-comercio-electr%C3%B3nico>

Forbes Centroamérica. El efecto de COVID-19 en el e-commerce. (23 de abril de 2020). Recuperado de <https://forbescentroamerica.com/2020/04/23/el-efecto-de-COVID-19-en-el-ecommerce/>.

Katz L. R. El desafío de la Cuarta Revolución Industrial en América Latina. (6 de septiembre de 2018). Recuperado de <https://www.telefonica.com/es/>

web/public-policy/blog/articulo/-/blogs/el-desafio-de-la-cuarta-revolucion-industrial-en-america-latina#_ftn6.

Kemp, S. Digital 2020: 3,8 billion people use social media. (2020a). Recuperado de <https://wearesocial.com/blog/2020/01/digital-2020-3-8-billion-people-use-social-media>.

Kemp, S. Digital around the world in april 2020. (2020b). Recuperado de <https://wearesocial.com/blog/2020/04/digital-around-the-world-in-april-2020>).

Kemp, S. Digital 2020: 3,8 billion people use social media. (30 de enero de 2020). Recuperado de <https://wearesocial.com/blog/2020/01/digital-2020-3-8-billion-people-use-social-media>.

Ley de 1978 de 2019 para la Modernización del sector TIC. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. (25 de julio de 2019). Recuperado de https://micrositios.mintic.gov.co/ley_tic/pdf/ley_tic_1978.pdf.

Microsoft News Center Latam. “TV White Spaces Project: internet en zonas rurales”. {En línea}. 8 de septiembre de 2016. {29 de mayo de 2020} disponible en: <https://news.microsoft.com/es-xl/tv-white-spaces-project-internet-en-zonas-rurales/>).

Ministerio de Educación. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2020). Recuperado de <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. Sentido de urgencia: Cerrar la brecha digital. (31 de enero de 2019). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Columnas-Ministra-TIC/82174:Sentido-de-urgencia-Cerrar-la-brecha-digital>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. (2020a). Avances de Colombia en conectividad. [diapositivas].

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Manual de Gobierno Digital. Implementación de la política de Gobierno Digital. (Abril de 2019). Recuperado de https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El Plan de Digitalización de Mipyme ha beneficiado a 11.752 empresarios con la página web de sus negocios. (30 de abril de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/135749:El-Plan-de-Digitalizacion-de-Mipyme-ha-beneficiado-a-11-752-empresarios-con-la-pagina-web-de-sus-negocios>.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. Primer piloto de tecnología 5G en Colombia apoya detección del COVID-19. (11 de mayo de 2020). Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/144805>: Primer-piloto-de-tecnologia-5G-en-Colombia-apoya-deteccion-del-COVID-19.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. En 13 departamentos ya operan las Zonas Digitales Urbanas que llevan internet gratuito a la población. (13 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/144760>: En-13-departamentos-ya-operan-las-Zonas-Digitales-Urbanas-que-llevan-internet-gratuito-a-la-poblacion.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones. Centros Digitales. (28 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Viceministerio-de-Conectividad-y-Digitalizacion/Direccion-de-Infraestructura/125821>: Centros-Digitales

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. Plan de transición a nuevas tecnologías. (Junio 2020b). Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-145550_plan_transicion_nuevas_tecnologias_20200624a.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Gobierno Nacional expide decreto que llevará conectividad a las zonas rurales a través de las obligaciones de hacer. (09 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/145259>: Gobierno-Nacional-expide-decreto-que-lleva-conectividad-a-las-zonas-rurales-a-traves-de-las-obligaciones-de-hacer#:~:text=El%20presidente%20de%20la%20Rep%C3%ABlica,modelo%20de%20obligaciones%20de%20hacer

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. En tiempo récord MinTIC llevará conectividad a 300 zonas rurales. (10 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/145285>: En-tiempo-record-MinTIC-lleva-conectividad-a-300-zonas-rurales-Ministra-Karen-Abudinen.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. ProgramadeÚltimaMilla: Hogares Conectados. (24 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Viceministerio-de-Conectividad-y-Digitalizacion/Direccion-de-Infraestructura/125819>: Programa-de-Ultima-Milla-Hogares-Conectados

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Principales indicadores relacionados con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Julio de 2019) Recuperado de <https://app.powerbi.com/>

view?r=eyJrJoiNzM0MjdiYjEtNGM4My00YzcxLWE0NjQtNWZhOTg-1MWQ0ZTRkIiwidCI6IjFhMDY3M2M2LTl0ZTEtNDc2ZC1iYjRkLW-JhNmE5MWEzYzU4OCIsImMiOiR9

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ICC, CCB y Clúster De Software & TI. Observatorio de Economía Digital de Colombia. Colombia. 2017.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Arranca nueva fase de los Centros de Transformación Digital Empresarial en el país. (25 de agosto de 2020). Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/150260:Arranca-nueva-fase-de-los-Centros-de-Transformacion-Digital-Empresarial-en-el-pais>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En Santander, emprendimiento de APPS.CO dona válvulas para respiradores a hospitales para luchar contra el COVID- 19. (31 de marzo de 2020). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/126412:En-Santander-emprendimiento-de-APPS-CO-dona-valvulas-para-respiradores-a-hospitales-para-luchar-contra-el-COVID-19>.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. IBM se sumó a la estrategia de formación de colombianos en habilidades digitales para la cuarta revolución del MinTIC. (8 de septiembre de 2020). Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/150678:IBM-se-sumo-a-la-estrategia-de-formacion-de-colombianos-en-habilidades-digitales-para-la-cuarta-revolucion-del-MinTIC>

MiND. Centro de Innovación y Diseño. (junio de 2020). Recuperado de <https://mindmexico.com/>

National Geographic. ¿Qué es el 5G y cómo nos cambiará la vida? (14 de mayo de 2020). Recuperado de https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/que-es-5g-y-como-nos-cambiara-vida_14449.

Gobierno de Chile. (Junio de 2020). Agenda Digital 2020: Centros de innovación digital y transferencia tecnológica. Recuperado de <http://www.agendadigital.gob.cl/#/seguimiento/medida/Centros-de-innovacion-digital-y-transferencia-tecnologica>

Gobierno de México. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Ciatej. (junio de 2020). Recuperado de <https://ciatej.mx/>

Ita Lac. Estado del teletrabajo en América Latina y el Caribe: Academia Internacional de teletrabajo para América Latina y el Caribe. (2017). Recuperado

de <https://cidtt.org/wp-content/uploads/2018/03/Estado-del-Teletrabajo-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>

La República. Este 20 de julio, el Gobierno radicará un proyecto para reglamentar el trabajo en casa. (2 de julio de 2020). Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/este-20-de-julio-el-gobierno-radicara-un-proyecto-para-reglamentar-el-trabajo-en-casa-3026291>

Living Atlas Esri. Zonas francas e industriales. (3 de junio de 2020). Recuperado de https://services.arcgis.com/diQdIhSzjZP7X9B2/arcgis/rest/services/Zonas_Francas_e_Industriales/FeatureServer/0.

Miörner, J., Kalpaka, A., Sörvik, J. y Wernberg, J. Exploring heterogeneous Digital Innovation Hubs in their context. En: Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019.

Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales. Aspectos Básicos de la Industria 4.0. Bogotá: Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, 2019.

Organización de las Naciones Unidas, ONU. Conferencia de las Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo Unctad. (2019). Informe sobre la Economía Digital.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe: Un manual para la economía digital. 31 de marzo de 2016. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pol%C3%ADticas-de-banda-ancha-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-manual-para-la-econom%C3%ADa-digital.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. Perspectivas de la OCDE sobre Economía Digital. (2017). Recuperado de https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/perspectivas-de-la-ocde-sobre-la-economia-digital-2017_9789264302211-es#page4

Pereira A. y Romero F. Manufacturing Engineering Society International Conference, Mesic. (17: 28-30, junio, 2017: Vigo, España). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. Elsevier, 2017. 9 p.

Plan TIC 2018-2022. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Colombia: MinTIC, 2018.

Procolombia. Los servicios colombianos de Industrias 4.0. se toman el mundo (21 de abril de 2020). Recuperado de <https://procolombia.co/noticias/los-servicios-colombianos-de-industrias-40-se-toman-el-mundo-0>.

Portafolio. El e-commerce crece en el mundo. (19 de abril de 2020). Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/el-e-commerce-crece-en-el-mundo-540031>).

Resolución 722 de 2020. (30 de abril de 2019). Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic. Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-135751_resolucion.pdf.

Revista Dinero. Cuarentena impulsó la compra de consolas de video y de computadores. (22 de abril de 2020). Recuperado de <https://www.dinero.com/tecnologia/articulo/cuanto-crecio-la-venta-de-computadores-y-consolas-de-video-en-colombia/284506>.

Revista Dinero. Colombianos quisieran combinar formas de trabajo tras la pandemia. (3 de julio de 2020). Recuperado de <https://www.dinero.com/management/articulo/formas-de-trabajo-luego-de-la-cuarentena/291384>

Rissola, G. y Sörvik, J. Digital Innovation Hubs in Smart Specialisation Strategies. (2018). Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jens_Soervik/publication/328530001_Digital_Innovation_Hubs_in_Smart_Specialisation_Strategies/links/5bd2b2c092851c6b278f3e05/Digital-Innovation-Hubs-in-Smart-Specialisation-Strategies.pdf.

Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de Jalisco. Modelo y Metodología de Centros de Innovación operando en Red. (31 de octubre de 2019). Recuperado de https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/programas/convocatoria_12.pdf

Sothis. Fábricas Digitales: El primer paso hacia la Industria 4.0. (16 de agosto de 2017). Recuperado de <https://www.sothis.tech/fabricas-digitales-primer-paso-hacia-la-industria-4-0/>.

Universidad Jesuita de Guadalajara. Centro de Innovación Social de Alto Impacto, Cisai. (Junio de 2020). Recuperado de <https://cisai.iteso.mx/>

World Economic Forum. ¿Qué porcentaje de la economía se puede teletrabajar? (14 de abril de 2020). Recuperado de: <https://es.weforum.org/agenda/2020/04/que-porcentaje-de-la-economia-se-puede-teletrabajar/>.

Zona Franca Santander. Antecedentes. (2008). Recuperado de <http://www.zonafrancasantander.com/secciones-37-s/antecedentes.htm>.

Capítulo IV

**La COVID-19 y el sector
de industria manufacturera
tradicional: diagnóstico y
lineamientos iniciales para una
reactivación sostenible en el tiempo**

Héctor Julio Fuentes Durán

Economista
Especialista en Mercados y Políticas
del Suelo en América Latina

Juan Pablo Florez Rey

Economista

Contenido

	Introducción	321
1.	La COVID-19 y el sector de industria manufacturera tradicional: diagnóstico	322
1.1	Tendencia mundial	322
1.2	Dinámica en Colombia	325
1.3	El sector de la industria manufacturera en Santander	327
1.3.1	Exportaciones	331
1.4	El sistema moda en el área metropolitana de Bucaramanga	332
1.5	La productividad	336
1.6	Principales problemáticas del sector industria manufacturera tradicional	337
2	Lineamientos para la reactivación y revitalización del sector industrial manufacturero tradicional en Santander frente a la pandemia de la COVID-19	338
2.1	Lineamiento 1: Transformación digital y modernización empresarial	340
2.1.1	Objetivo general	341
2.1.2	Objetivos específicos	341
2.1.3	Estrategia <i>e-commerce</i>	341
2.1.4	Estrategia accesibilidad TIC	342
2.2	Lineamiento 2: Talento humano y formación para el cambio	343
2.2.1	Objetivo general	343
2.2.2	Objetivos específicos	343
2.2.3	Estrategia formación y capacitación	343
2.2.4	Estrategia cultura y asociatividad empresarial	344
2.3	Lineamiento 3: Fortalecimiento empresarial para todos	345
2.3.1	Objetivo general	345
2.3.2	Objetivos específicos	345
2.3.3	Estrategia formalización	346
2.3.4	Estrategia emprendimiento	346
2.3.5	Estrategia financiamiento	347
2.4	Lineamiento 4: Especialización territorial y productiva	347
2.4.1	Objetivo general	348
2.4.2	Objetivos específicos	348
2.4.3	Estrategia acceso al suelo	348
2.4.4	Estrategia facilidad de negocios	349

2.5	Lineamiento 5: Sostenibilidad para la competitividad	349
2.5.1	Objetivo general	350
2.5.2	Objetivos específicos	350
2.5.3	Estrategia economía circular industrial	350
2.5.4	Estrategia carbono cero	351
2.6	Lineamiento 6: Promoción de la base empresarial	352
2.6.1	Objetivo general	352
2.6.2	Objetivos específicos	352
2.6.3	Estrategia acceso a mercados	352
2.6.4	Estrategia comercialización	353
2.7	Lineamiento 7: Gobernanza empresarial incluyente	353
2.7.1	Objetivo general	354
2.7.2	Objetivos específicos	354
2.7.3	Estrategia clusterización	354
2.7.4	Estrategia representación y asociatividad	355
2.7.5	Estrategia sistematización información productiva y de cadena de valor	355
2.8	Lineamiento 8: Productividad con sentido humano	356
2.8.1	Objetivo general	356
2.8.2	Objetivos específicos	356
2.8.3	Estrategia ciencia, tecnología e innovación	356
2.8.4	Estrategia innovación y diseño	357
2.8.5	Estrategia Adopción Tecnológica	358
2.9	Apreciaciones	358
3.	Propuesta impulso de la estrategia de reactivación a través del Proyecto estratégico Metro Smart Industrial System (sistema metropolitano de industrias inteligentes)	361
3.1	Fases de implementación	361
3.1.1	Primera fase: Planeación, factibilidad y prefactibilidad	361
3.1.2	Segunda fase: Desarrollo tecnológico	362
3.1.3	Tercera fase: Analítica de datos	362
3.1.4	Cuarta fase: Formulación esquema financiero	362
3.1.5	Quinta fase: Estrategia de promoción	362
3.1.6	Sexta fase: Modelos de comercialización	362
3.2	Requerimientos iniciales	363
3.2.1	Infraestructura	363
3.2.2	Talento Humano	363
4.	Anexos	364
5.	Referencias	369

Figuras

Figura 1.	Crecimiento trimestral de la producción mundial de fabricación	324
Figura 2.	ISE de actividades secundarias	326
Figura 3.	Variación doce meses Índice de Producción Industrial (IPI)	326
Figura 4.	Participación empresarial de sistema moda	332
Figura 5.	Edad empresarial del sector sistema moda	333
Figura 6.	Tamaño Empresarial del Sector Sistema Moda	333
Figura 7.	Tipo jurídico del sector sistema moda	334
Figura 8.	Cancelación de empresas en el sector sistema moda	334
Figura 9.	Creación de empresas en el Sector Sistema Moda	335
Figura 10.	Total de activos del sector sistema moda en millones de pesos	335
Figura 11.	Activos promedio	336

Tablas

Tabla 1.	Tipos de Empresas Manufactureras en Santander	328
Tabla 2.	Distribución empresas de Manufactura en Santander	329
Tabla 3.	Generación potencial de empleo sector manufactura	330
Tabla 4.	Productividad medida por Valor agregado/Empleo total	337
Tabla 5.	Valor agregado vs Ocupación Subsectores Sistema Moda	337

Introducción

En el ámbito mundial, la pandemia del virus COVID-19 está dejando a su paso grandes impactos en todas las dimensiones del desarrollo, gran parte de los países afectados tomaron como principal medida el aislamiento social ante la ausencia de una cura para el virus. En Colombia el nivel gubernamental tomó la decisión de suspender el ingreso de vuelos y pasajeros internacionales al país en el primer trimestre de 2020, con el Decreto 439; así mismo, implementó el aislamiento preventivo y cuarentena en todo el territorio nacional, a través del Decreto 457 del 22 de marzo, entre otras decisiones con las cuales el país entró en un periodo de cierre temporal de actividades productivas (exceptuando aquellas consideradas esenciales por el Gobierno, como el caso de la producción y comercialización de alimentos, sector salud y transporte de carga, entre otros). Posteriormente, definió las directrices para avanzar en la apertura gradual de algunos sectores entre los que se encuentra gran parte de las actividades industriales del país, buscando que la pandemia no terminara por asfixiar el sistema empresarial y económico nacional.

A pesar de lo anterior, los efectos de la pandemia no se han hecho esperar en departamentos como Santander, donde se ha generado un importante nivel de incertidumbre acerca de los impactos en el sistema económico y preocupación sobre la forma de enfrentar este fenómeno.

Santander ha sido reconocido en el ámbito nacional como una región que ha mejorado sus indicadores de crecimiento económico y social durante las últimas décadas. La estructura económica santandereana se caracteriza, al igual que la de Colombia, por la fuerte presencia de micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), a lo que se adiciona que en la estructura del Producto Interno Bruto Departamental (PIB Dptal.), el sector industrial es uno de los que más aporte genera, pero al mismo tiempo fue de los sectores más golpeados y con mayores restricciones por la pandemia.

Frente a lo anterior, la Universidad Industrial de Santander, en el marco del cumplimiento de sus objetivos misionales y de responsabilidad con el territorio, tomó la decisión de emprender un proceso de investigación, de apoyo desde la academia, a fin de identificar algunas recomendaciones iniciales y lineamientos que sirvan en la toma de decisiones de política pública y en la actuación desde el sector privado y comunitario, para abordar los impactos de la pandemia de la COVID-19, con especial interés en el sector de la industria manufacturera tradicional.

Así las cosas, el presente texto busca un diagnóstico inicial del comportamiento de la economía con especial énfasis en el sector de industria manufacturera ante la COVID-19, y la identificación de lineamientos iniciales para afrontarlos.

1. La COVID-19 y el sector de industria manufacturera tradicional: diagnóstico

1.1 Tendencia mundial

El informe *Perspectivas económicas mundiales, enero de 2020: crecimiento lento y desafíos normativos*, del Banco Mundial, indicaba que desde el año 2011, cuando se llegó a datos de crecimiento mundial superiores al 3 %, el crecimiento de la economía ha venido en declive hasta llegar en 2019 a un crecimiento de tan solo el 2,4 %; ese año las economías avanzadas en su conjunto crecieron tan solo el 1,6 %, debido principalmente a la persistente debilidad en las manufacturas, a conflictos comerciales internacionales, a la acumulada ola de endeudamiento de las economías en desarrollo y emergentes, también a la desaceleración generalizada del crecimiento de la productividad que se evidencia desde el año 2010¹⁰⁹. Aun así, las proyecciones eran optimistas y se esperaba un pequeño repunte gracias a expectativas de crecimiento de los mercados emergentes y las economías en desarrollo.

Las perspectivas hasta inicios de 2020 no incluían la declaratoria de la COVID-19 como pandemia mundial ni los efectos de la misma, los cuales han llevado a la economía global a datos históricos de decrecimiento económico. Al menos un tercio de la población mundial se ha confinado, lo que significa fuertes restricciones a la movilidad y al sistema económico de todos los continentes exceptuando la Antártida.

Los efectos de la pandemia sobre el sistema económico han sido tan fuertes que llevaron al Fondo Monetario Internacional (FMI) y a diversos organismos multilaterales a ajustar sus perspectivas de crecimiento mundial. El FMI, en su *Informe de Perspectivas de la Economía Mundial* (junio de 2020) plantea cifras de decrecimientos de la economía en 2020, proyectando un -4,9 % en el ámbito global, -8 % para Estados Unidos, -10,2 % para la Zona Euro, -3 % en economías emergentes, -9,4 % para Latinoamérica y el Caribe (LATAM) y -7,8 % para Colombia, casi duplicando los cálculos de decrecimiento realizados en abril donde, para el caso de Colombia, había calculado un -5,3 % y para LATAM un -4,2 %.

Las cifras presentadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), en su informe especial COVID No. 6, *Los efectos del COVID19 en el comercio internacional y la logística* muestran que Latinoamérica está siendo una de las regiones más afectadas por los efectos de la COVID-19 en el

109 Según el Banco Mundial “Un trabajador de una economía emergente o en desarrollo produce menos del 20 % que un trabajador de una economía avanzada, y en las economías de ingreso bajo esta cifra disminuye al 2 %”

mundo; en lo relacionado con el comercio durante 2020, se tendría una caída en exportaciones de -23 % y de -25 % en importaciones (la caída del comercio en el ámbito mundial fue de -17 % entre enero y mayo de 2020), a lo que se suma que Latinoamérica es una región con altas limitaciones fiscales, gran endeudamiento de parte de los países que conforman la región y que durante los últimos 5 años fue la región que menos creció en el mundo, casi que estancada con un promedio de 0,4 %.

Para el caso colombiano, y, a pesar de que presenta una caída del crecimiento económico menor que Brasil, México y Perú (-9,1 %, -10,5 % y 13,9 %, respectivamente), se evidencia la caída más pronunciada del PIB en la historia del país. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) una cifra de -15,7 % para el segundo trimestre y proyecciones de crecimiento para el acumulado de 2020 inferiores al -7 %; un dato que casi duplicaría los malos resultados que se dieron en la crisis de 1999 cuando la economía cayó -4,2 %.

A pesar de lo anterior, el FMI espera un efecto rebote para 2021, con un crecimiento del 5,4 % para la economía global, del 4,8 % en las economías avanzadas, 5,9 % en las emergentes, 3,7 % en LATAM y de 4,2 % para la economía colombiana (el Banco de la República estima un 5,7 %). Esto si no hay rebrote, si se logra una pronta reapertura y si se logra recuperar la confianza en el sistema económico¹¹⁰.

Como ya se mencionó uno de los sectores que explican el crecimiento económico en mayor medida es el sector de la manufactura. Según la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, *Index of Industrial Production*¹¹¹), el sector industrial manufacturero en el ámbito mundial venía ralentizándose desde finales de 2018 por razones como la guerra comercial entre Estados Unidos y China; sin embargo, durante el primer trimestre de 2020 e impulsado por las restricciones de la COVID-19, este comportamiento se profundizó hasta llegar a un descenso en el ámbito mundial del -6 %, un indicador solo comparado con la caída del -7,1 % vivida durante el cuarto trimestre de 2008 en la crisis financiera mundial. En los países desarrollados la caída fue de -2,5 %; Estados Unidos, de un -2,4 %; las economías industrializadas de Europa, un -4,4 %; China, de -14,1 %; las economías industriales emergentes (exceptuando China), un -1,8 %, y una caída en la producción industrial para América Latina de -2,8 %.

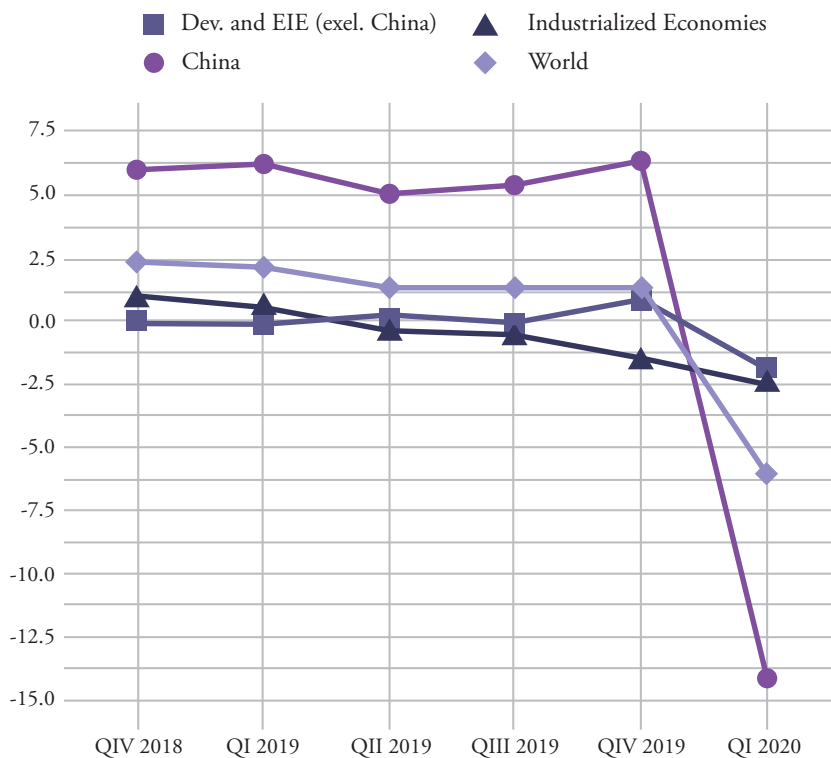
Retomando los cálculos de UNIDO en su estudio *World Manufacturing Production, Statistics for Quarter I, 2020*, los bienes de capital y duraderos como maquinaria, equipamiento y vehículos de motor son los más impactados por la crisis COVID-19, junto a textiles, el cuero y la indumentaria. Los productos

110 En la actualidad la incertidumbre sigue siendo alta ante amenazas de una segunda ola de contagio o brote en varias de las economías del mundo tales como España, Francia e Inglaterra.

111 Disponible en: <https://stat.unido.org/database/Monthly>

farmacéuticos, junto con la industria alimentaria y metales básicos emergen como claros ganadores de la crisis; las industrias químicas y del tabaco también tuvieron una tasa de crecimiento positiva en comparación con diciembre de 2019.

Figura 1. Crecimiento trimestral de la producción mundial de fabricación



Fuente: Tomada y adaptada de UNIDO, 2020. World Manufacturing Production, Statistics for Quarter I, 2020, p. 4, Fig. 1.

La tendencia en América Latina es similar a la del nivel global, la producción industrial de Argentina, Colombia¹¹² y Brasil, comparando marzo de 2019 con el mismo mes de 2020, caen -17,6 %, -9,6 %, -9,1 %, respectivamente. En el agregado latinoamericano los sectores más afectados son cuero (-22,5 %), vestido (-19,2 %) y vehículos automotores (-22,6 %), mientras que los claros ganadores son productos químicos (3,7 %), papel (2,1 %) y farmacéuticos (1,1 %). Según

112 Según los datos de Davivienda, Colombia también ha mostrado una mejora en su PMI al pasar de su mínimo histórico de 27,6 en abril a 49,2 en junio; sin embargo, un índice menor que el de mayo, cuando se alcanzó 50,8.

la Cepal en su informe especial COVID No. 6, la mayor caída en exportaciones de LATAM entre enero y mayo de 2020 se dio en minería y petróleo (-25,8 %), seguida por manufacturas (-25,8 %).

Pero no todos los indicadores son desalentadores, analizando el comportamiento de los Índices Gestores de Compras (PMI)¹¹³ manufactureros, se observa una mejoría con corte a junio de 2020 del sector industrial, aunque sin recuperar los indicadores anteriores al inicio de la pandemia. Así, Francia llega a 52,1 después de haber caído en abril a 31,5, lo mismo sucede con Alemania que llegó a 44,6; China, a 50,9, y México, a 38,6 tras haber llegado a 34,2; 50,6 y 38,6, respectivamente, durante el mes de abril, lo que da una luz de esperanza y muestras de reactivación del sector manufacturero en el ámbito mundial.

1.2 Dinámica en Colombia

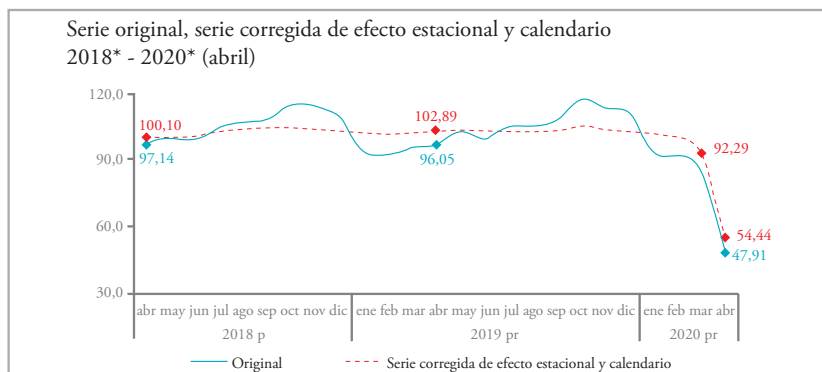
El comportamiento de la economía colombiana no difiere en mucho de las tendencias globales, después de haber crecido 2,7 % en 2018; 3,3 % en 2019¹¹⁴, y con proyecciones hasta inicios de año de un crecimiento para 2020 superiores al 3 %, la realidad ha sido impactada por la COVID-19, y sus efectos sobre el sistema económico no se han hecho esperar. Según el DANE, en lo corrido enero-abril de 2020, el PIB colombiano cayó en -4,3 %, mientras que la cifra para el primer semestre fue de -7,4 % como ya se había mencionado.

El Indicador de Seguimiento a la Economía (ISE) evidencia un decrecimiento de -14,38 % respecto al mes de marzo de 2020 y de -20,06 % respecto al mes de abril de 2019. Las actividades terciarias de servicios y comercio tuvieron una caída en conjunto total en abril de -13,30 %; la dinámica de los sectores administración pública y defensa, educación y actividades de salud humana crecieron más de 2,39 % en conjunto; mientras que las actividades primarias que incluyen las agropecuarias y mineras cayeron -13,75 %. Por su parte, las actividades secundarias bajaron -50,12 % con respecto a 2019, hasta ubicarse en -47,9 %.

113 El Índice de los Gerentes de Compras del sector manufacturero en el ámbito mundial (PMI por sus siglas en inglés, Purchasing Managers' Index) es un indicador de percepción y expectativas de los agentes, el valor neutral es de 50 y mejora a medida que aumenta.

114 DANE: Informe Evolución anual del PIB, febrero de 2020.

Figura 2. ISE de actividades secundarias

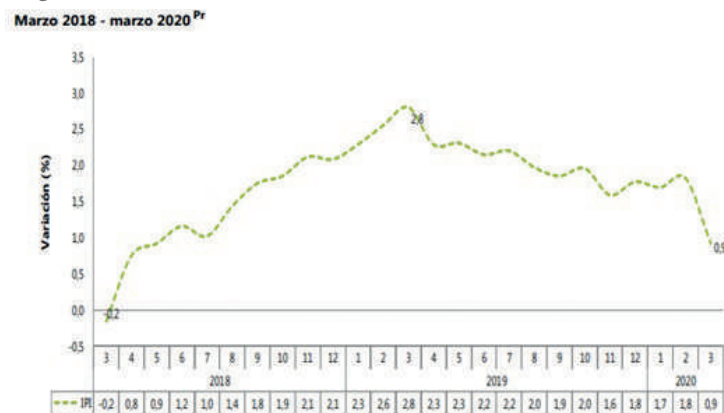


Fuente: Tomado de DANE. Boletín Técnico Seguimiento a la economía (ISE), abril de 2020.

El impacto inicial de la pandemia sobre la actividad económica se está centrando en sectores como el turístico (aerolíneas, agencias de viaje y hoteles, entre otros), y en aquellos que son más dependientes de la cadena internacional de suministros y ligados a la producción industrial (industria automotriz, calzado y textil, alta tecnología y artículos del hogar).

Durante el primer semestre de 2020, el sector de industrias manufactureras bajo -23,2 %. La producción real del sector manufacturero en Colombia durante los primeros 5 meses del año 2020 presentó una disminución total de -26,2 %, donde los sectores confección, prendas de vestir; tejeduría, acabados de productos textiles y elaboración de bebidas cayeron -63,4 %, -48,1 % y -32,4 %, respectivamente. En cuanto a personal ocupado, en la industria manufacturera la caída total fue de -8,9 %, con disminución de -14,7 % en confección de prendas de vestir y de -24,6 % en tejeduría y acabados de productos textiles. De la caída del -8,1 % de ocupados, el -7,1 % corresponde a la categoría temporales.

Figura 3. Variación doce meses Índice de Producción Industrial (IPI)



Fuente: Tomado de DANE. Boletín Técnico Seguimiento a la economía (ISE), abril de 2020.

Los territorios en los que la producción industrial bajó más fueron Boyacá (-50,6 %), Bolívar (-34 %), Bogotá (-32,9 %), Antioquia (-31,1 %), Caldas (-28,9 %) Cundinamarca (-28,1 %), Risaralda (-27,0 %) y Santander (-25 %); este último departamento explica -1,4 puntos porcentuales (p. p.) de los -26,2 que cayó la producción industrial nacional, mientras que Antioquia explica -6 p. p., Bogotá -5,2 p. p., Cundinamarca -4,4 p. p. y Valle -2,6 p. p. Por su parte el área metropolitana de Bucaramanga tuvo una variación de -20,7 %, con un aporte de -0,5 p. p. del total nacional, y Bucaramanga una caída de -24,6 % y una contribución de -0,3 p. p.

Las ventas reales tuvieron una caída desde el mes de marzo de -4,9 %, abril de -42,8 % y una leve mejoría en mayo de -26,8 %, después de haber crecido en enero y febrero 7,3 % y 13,4 %, respectivamente. La caída en ventas reales en lo corrido del año ha sido de -82,8 % para calzado y artículos de cuero; -73,2 % para prendas de vestir y textiles, y crecimiento del 8,5 % y 20,2 % para alimentos y productos de aseo del hogar, respectivamente. Prendas de vestir y sus accesorios junto a calzado y artículos en cuero tuvieron una disminución del 17,7 % en personal ocupado siendo los sectores que con más participación porcentual en la disminución de personal promedio ocupado.

En Colombia las exportaciones manufactureras son el 22 % de las exportaciones totales diferentes a productos minero-energéticos. En 2019 el sector metalmecánico aportó el 45 % de las exportaciones, seguido por confecciones y textiles con el 14,3 % (variación de -11,8 % respecto al año 2018), caucho y plásticos con el 13,8 %, petroquímico con el 10,2 %, tabaco con el 5,2 % y el resto de subsectores con el 11,5 % (cerca de 23 subsectores).

1.3 El sector de la industria manufacturera en Santander

En el departamento de Santander el sector industrial aporta cerca del 17 % del PIB departamental, la industria relacionada con el sector de hidrocarburos aporta entre el 70 % y 75 % del PIB industrial, participando así la industria manufacturera y otros subsectores con entre el 5 % y 6 % del PIB departamental.

El sector manufactura tuvo un crecimiento promedio en ventas entre 2018 y 2019 cercano al 4,17 % y de 22,6 % entre 2013 y 2018; en utilidad neta el crecimiento anual¹¹⁵ fue de 2,55 % y un acumulado entre 2013-2018 de 13,44 %, mientras que en activos fue de -5,34 % y -24 %, respectivamente. La rentabilidad en ventas del sector es de 4,01 % para 2019, pero con un decrecimiento promedio de -5,34 % y una variación entre 2013 y 2018 de -24,01 %

115 Datos Compite360. El sector de industria manufacturera a 2019 presentó activos por 415.839 millones de pesos, con una rentabilidad neta de \$24.900 millones (181 empresas).

En los ránquines 2018-2019 por sectores en Santander, la industria manufacturera ocupa el puesto 19 en crecimiento promedio anual, medido por activos, con un decrecimiento de -5,49 %; el puesto 17 en patrimonio, con una disminución de -3,24 %; el puesto 12 en ventas, con un crecimiento de 4,17 %, y el mismo puesto en crecimiento de la utilidad neta con un aumento de 2,55 %.

De las 101.403¹¹⁶ empresas registradas en las Cámaras de Comercio en el departamento de Santander¹¹⁷, 12.521 corresponden al sector manufacturero, lo que equivale al 12,34 % del total empresaria l, de las cuales el 81,6 % son personas naturales; el 18,2 %, sociedades, y el 0,2 %, empresas unipersonales. Por tamaño empresarial el 95 % (11.891) corresponde a microempresas; el 3,8 %, a pequeñas empresas (482); el 0,8 %, a mediana empresa (103), y el 0,4 %, a 45 grandes empresas.

Tabla 1. Tipos de Empresas Manufactureras en Santander

Tipo Jurídico	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Persona Natural	10.104	101	11	
Sociedades	1.769	375	92	45
Empresas Unipersonales	18	6		

Fuente: Elaborado a partir de datos Compite 360-CCB 2020.

Para el año 2019, y según datos de Compite 360, 11.575 de estas empresas acumulaban activos por 4'474.285 millones de pesos (4,4 billones); así mismo, el 19,6 % de las empresas fueron creadas entre 2001-2010 y el 70 % fueron creadas después del 2011.

En cuanto a la localización de las empresas manufactureras en Santander, 48,11 % del total están ubicadas en Bucaramanga; 13,32 %, en Floridablanca, 7,68 %, en Girón, 6,6 %, en Piedecuesta, y 6,57 % pertenecen a la ciudad de Barrancabermeja. El área metropolitana de Bucaramanga participa con el 75,8 % del total de empresas del sector manufactura en Santander, con un total de 41 grandes empresas, 494 pymes y 8956 microempresas.

116 Por tamaño el 94,8 % son microempresas, el 4 %, pequeña, y el 0,9 %, mediana; así mismo, el 79,8 % corresponde a persona natural, y el 20 %, a sociedades.

117 Corresponde a las Cámaras de Comercio de Bucaramanga y Barrancabermeja, incluyendo sus seccionales.

Tabla 2. Distribución empresas de Manufactura en Santander

Empresas Manufactura Inscritas en Cámaras de Comercio								
	Total empresas manufactureras	micro	Pequeñas	Medianas	Grandes	persona natural	Sociedades	Unipersonal
Santander	12521	11891	482	103	45	10216	2281	24
Barrancabermeja	823	767	34	19	3	631	191	1
Bucaramanga	6025	5622	318	60	25	4687	1325	13
Floridablanca	1668	1623	30	10	5	1424	242	2
Girón	962	884	57	11	10	738	219	5
Piedecuesta	836	827	7	1	1	743	92	1
AMB	9491	8956	412	82	41	7592	1878	21
% del total	75,8	75,3	85,5	79,6	91,1	74,3	82,3	87,5

Fuente: Elaborado a partir de datos Compite 360-CCB 2020.

En lo referente a cancelación de empresas, la estadística ha venido creciendo desde el año 2016, cuando se cancelaron 860 empresas hasta el año 2019, cuando se alcanzó a las 1013 empresas canceladas; desde enero hasta julio de 2020 se habían cancelado un poco más de 410 empresas, y, aun así, el balance es positivo para el sector, teniendo en cuenta que en lo corrido de 2020 hasta el mes de julio se habían constituido 943 nuevas empresas, y que el año inmediatamente anterior se crearon 1729 unidades productivas en manufactura, lo cual significa un balance positivo.

La Encuesta de micronegocios¹¹⁸ EMICRON, realizada por el DANE en 2019, identifica 20.958 micronegocios del sector manufactura en el área metropolitana de Bucaramanga, de los cuales más de un 85 % no están registrados ante la Cámara de Comercio. Lo anterior evidencia la existencia de cerca de 40.049 unidades productivas del sector manufacturero en el área metropolitana y más de 33.400 en Santander.

Según los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE, tan solo en el área metropolitana se tienen 97.000 puestos ocupados en el sector manufactura con corte a mayo de 2020. Siguiendo los datos aproximados de Compite 360¹¹⁹, las grandes empresas manufactureras aportan alrededor de 5100 empleos¹²⁰; las pymes, cerca de 15.886 empleos; las microempresas, con registro actualizado, cerca de 10.470 empleos, frente a lo cual los micronegocios

118 Unidades entre 1 y 9 ocupados.

119 Los datos mostrados solo hacen referencia a las sociedades que estén al día en su renovación y cuya ecuación financiera sea correcta, por lo cual no reflejan la totalidad de empresas con registro mercantil, pero si es un buen proxy, sobre todo para el comportamiento de las pymes y las grandes empresas que habitualmente buscan estar al día con la renovación y con una correcta ecuación financiera.

120 Fuera del área metropolitana solo se encontraba Ferticol, en Barrancabermeja, con cerca de 240 empleos.

y algunas microempresas sin registro mercantil actualizado podrían explicar más de 57.000¹²¹ de los empleos ocupados por el sector de manufactura.

Tabla 3. Generación potencial de empleo sector manufactura

Empresas manufactura en compite 360		
Número de empleados	Número empresas	Potencial promedio empleos
1-3	300	900
4-7	1247	7482
8-10	325	2925
Subtotal Microempresas	1872	11307
11-20	284	4544
21-30	92	2392
31-50	65	2795
51-60	10	550
61-80	28	1960
81-100	8	720
101-150	15	1875
151-200	6	1050
Subtotal pymes	508	15886
201-250	7	1610
251-300	5	1400
301-350	5	1650
351-400	1	400
401-500	0	0
501-600	1	550
Más de 601	1	650
Subtotal Grandes Empresas	20	6260
TOTAL	2400	33453

Fuente: elaborado a partir de datos Compite 360-CCB 2020.

Siguiendo los datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB), existen 508 pymes en el sector industrial, 57 % de las cuales fueron creadas en los últimos 10 años, y cerca de 218 empresas tienen una edad superior a los 10 años. De estas 508 empresas, 127 se dedican al sector alimentos y tabaco; 91, a prendas de vestir; 88, a metalmecánica; 58, a otras industrias; 32, a no metálicos; 31, a muebles; 24, a plásticos; 23, a químicos; 21, a actividades de impresión, y 13, a aparatos eléctricos.

121 Se tiene registro de cerca de 6200 empleos para 20 grandes empresas; en total son 45 grandes empresas en Santander, razón por lo cual se proyecta que las otras 25 empresas puedan explicar cerca de 7000 empleos adicionales.

Así mismo, 135 de estas empresas exportaron 35 millones USD/FOB en 2019, con una participación de las empresas de más de 10 años de antigüedad de 65,9 % en las exportaciones frente a un 34,1 % de las empresas con menos de 10 años de creadas.

1.3.1 Exportaciones

Importante mencionar que, del total de las empresas exportadoras de Santander en 2019, aproximadamente el 38 % son pequeñas y medianas empresas (pymes); cerca del 54 %, microempresas, y el 8 %, grandes empresas (empresas de todos los sectores).

En cuanto a los principales productos de exportación de Santander se encuentran los metalmecánicos con un 45 % de las exportaciones, seguidos de confecciones y textiles, con el 14,3 %; caucho y plásticos, con el 13,8 %; petroquímico, con el 10,2 %; tabaco, con el 5,2 %, y el resto de subsectores con el 11,5 %. El destino del 55,3 % de las exportaciones fue Suramérica, seguido por Centroamérica, con el 21,5 %, y Norteamérica, con el 14,6 %.

En el reporte de exportaciones totales de Santander en el periodo enero-septiembre de 2019 aparecen 34 empresas que exportaron máquinas por un valor de 16 millones USD; 23 relacionadas con plástico y caucho, con un valor de exportaciones de 9,7 millones USD; 9 empresas de aluminio y sus manufacturas, con un valor exportado de 5,7 millones USD; 31 empresas que exportaron prendas de vestir, por un valor FOB de 4,5 millones USD (este capítulo tuvo una variación negativa de 11,8 %); 103 empresas de calzado, con 3,5 millones USD, y una disminución de 5,6 %, y 10 empresas que exportaron aparatos eléctricos, por 3 millones USD.

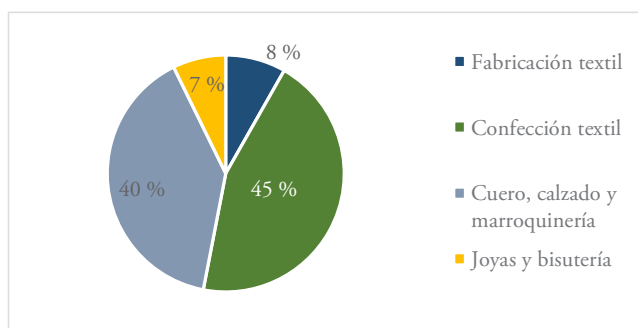
El informe de exportaciones durante el primer trimestre de 2020 presenta en lo referente a manufactura 39 empresas exportadoras de metalmecánica; 24 de alimentos y bebidas; 57 del sistema moda; 10 de minerales no metálicos; 7 de aparatos eléctricos; 1 de dispositivos médicos; 5 de cosméticos y aseo y 1 de farmacéutica. Dentro de los nuevos productos de exportación se encuentran mascarillas de protección confeccionadas, con una participación del 1,6 % en las exportaciones no minero-energéticas, y demás tubos de intubación, con un 0,8 %. Un dato interesante según el reporte GPS es que el 45,4 % de las empresas que exportaron son de tamaño micro y un 33,1 % con rango de edad que las clasifica como negocios con menos de 5 años de antigüedad, lo cual rompe de alguna forma un viejo tabú de que las micro y nuevas empresas no logran exportar, a lo que se suma que el 65 % de las exportaciones fueron por montos de menos de 100.000 USD.

1.4 El sistema moda en el área metropolitana de Bucaramanga

La principal característica del sector manufactura tradicional del área metropolitana es la ausencia de datos validados y concertados sobre el tamaño y número real de las unidades productivas pertenecientes a este sector. Según la Cámara Colombiana de la Confección Seccional Santander y Acopi Santander, se estima que en el área metropolitana existen alrededor de 2000 unidades productivas en fabricación de insumos, ensamble y corte de confecciones, oficios que generan cerca de 10.000 empleos. En el sistema moda, entendido como confecciones, calzado y joyería, calculan la existencia de aproximadamente 10.000 empresas¹²² que generarían más de 100.000 empleos directos e indirectos.

A pesar de lo anterior, las cifras de empresas registradas en la CCB evidencian datos diferentes. Para el sistema moda se cuenta con 4208 empresas pertenecientes a los subsectores de confección, calzado, textiles, marroquinería, joyería y bisutería.

Figura 4. Participación empresarial de sistema moda

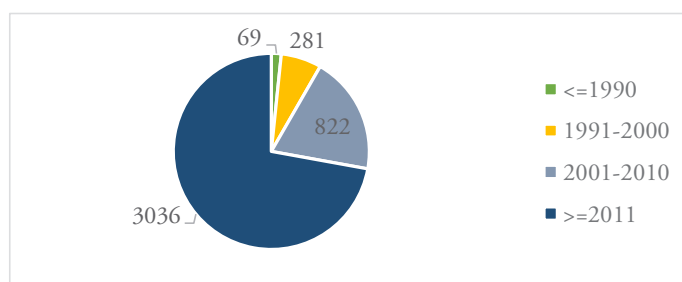


Fuente: Compite360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

El mayor número de empresas de sistema moda se encuentran dentro del subsector confección textil, con un total de 1886 empresas activas. Dentro de este subsector, el departamento de Santander representa el 16,59 % del total de empresas en el ámbito nacional. Así mismo, en segundo lugar, está el subsector cuero, calzado y marroquinería, con un total de 1671 empresas activas. Este subsector destaca al representar el 32,5 % del total de empresas de cuero, calzado y marroquinería en el ámbito nacional.

¹²² Manifiestan que cerca del 30 % de estas empresas tendrán que cerrar por los impactos de la COVID-19. Según Acopi Santander, el mayor problema es que tienen alto inventario de mercancías.

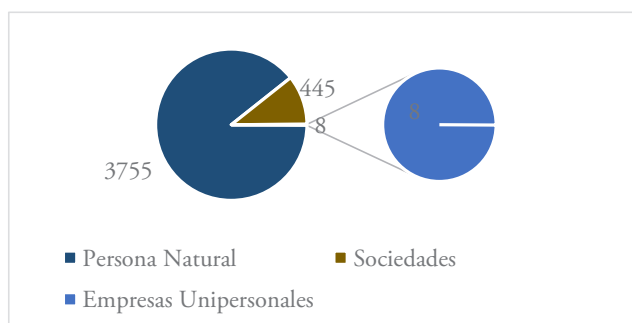
Figura 5. Edad empresarial del sector sistema moda



Fuente: Compite360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

La edad empresarial del sector sistema moda está fuertemente marcada en el periodo 2011-2020, con un registro de 72,14 % del total de las empresas del sector. En una segunda instancia se encuentran las empresas que están registradas entre los años 2001-2010, las cuales representan el 19,53 % del sector. Esta última etapa deja ver que solo el 8,31 % de las empresas cuentan con un registro anterior a 1990 y hasta el año 2000. Estas empresas han logrado mantenerse y consolidarse por más de 20 años en el departamento. Adicionalmente, dentro del estudio realizado por sectores, en sistema moda se encuentra el mayor número de empresas longevas (<=1990) que actualmente siguen activas.

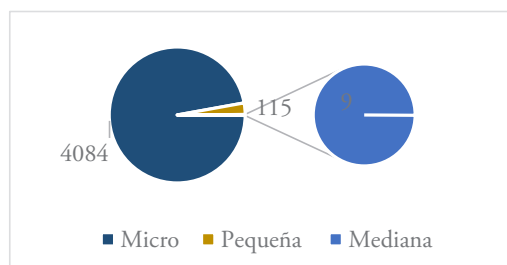
Figura 6. Tamaño Empresarial del Sector Sistema Moda



Fuente: Compite360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

Por tamaño empresarial, las microempresas son predominantes con el 97,05 % del total de empresas del sector. Las 9 empresas de tamaño mediano pertenecen exclusivamente al subsector confección textil, de las cuales 7 son sociedades y 2 corresponden a persona natural. Otro aspecto para destacar es que no existen empresas catalogadas como grandes.

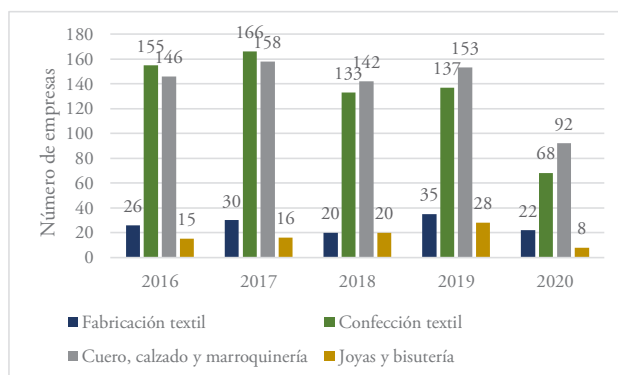
Figura 7. Tipo jurídico del sector sistema moda



Fuente: Compíte360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

El tipo jurídico de las empresas del sector sistema moda suele caracterizarse por constituirse como persona natural; estas representan el 89,23 % del total de empresas del sector. Las 8 empresas de tipo jurídico “empresas unipersonales” están presentes en los subsectores confección textil (4 empresas); cuero, calzado y marroquinería (2 empresas) y joyas y bisutería (2 empresas).

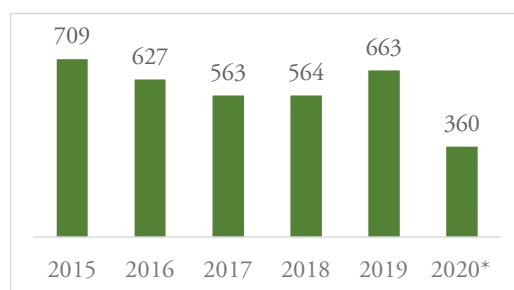
Figura 8. Cancelación de empresas en el sector sistema moda



Fuente: Compíte360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

En cuanto a creación y supervivencia de las empresas del sector moda, durante los últimos 6 años se han creado cerca de 3486 empresas, un promedio superior a las 550 por año, así mismo, la tasa de supervivencia está por encima del 36 %.

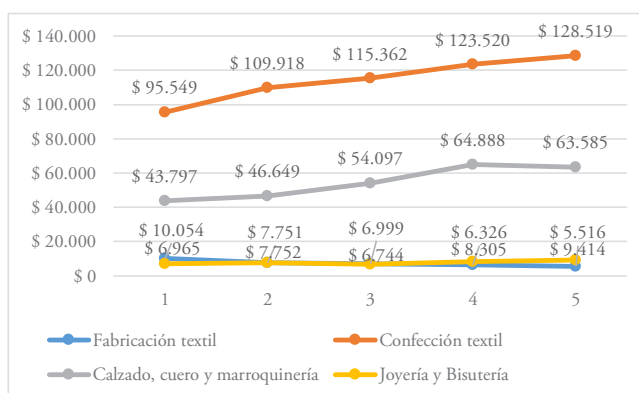
Figura 9. Creación de empresas en el Sector Sistema Moda



Fuente: Compitem360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

Respecto al total de activos con que cuentan las empresas del sector sistema moda, el subsector más consolidado es confección textil, que además logra establecer una amplia diferencia respecto al subsector calzado, cuero y marroquinería, a pesar de que la diferencia entre el total de empresas respectivamente sea de 215 empresas.

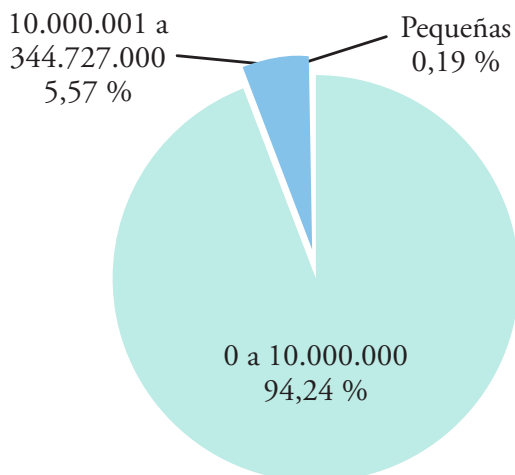
Figura 10. Total de activos del sector sistema moda en millones de pesos



Fuente: Compitem360 – CCB. Con corte de 29 de julio de 2020.

Un dato importante proporcionado por la CCB es que cerca del 94 % de las empresas registradas del sistema moda no reportan activos mayores a 10 millones de pesos, y tan solo el 5,57 % reportan activos entre 10 y 344 millones, lo cual de cierta forma puede evidenciar debilidades a la hora de reinvertir en capital de trabajo e innovación, entre otras inversiones que permitan fortalecer la competitividad e innovación.

Figura 11. Activos promedio



Fuente: Tomada y adaptada de Compite360 – CCB julio de 2020.

En cuanto al sector externo del sector moda, los datos evidencian que las exportaciones vienen en caída y las importaciones en aumento, frente a lo cual se sugiere fomentar la sustitución de importaciones y recuperación de la industria local, pero sin perder productividad, y apuntando a mercados nacionales e internacionales. En Colombia, en el sector textil, el saldo comercial en Colombia es de USD -159'452.000. En el sector calzado el consumo nacional es de 117 millones de pares, un 40 % producción nacional y un 60 % importados, siendo la mitad productos submanufacturados (Acicam, 2019).

1.5 La productividad

Según el documento Conpes 3866 de 2016 Política Nacional de Desarrollo Productivo, entre 2000 y 2014 la productividad en Colombia restó 0,2 p. p. al crecimiento del PIB, mientras que para el caso de Asia aportó 5 p. p.

En nuestro país la Productividad Total de los Factores (PTF) del sector industrial entre 2000 y 2010 fue de 0,1 %, mientras que para el sector agro fue del 2,3 %; así mismo, la productividad laboral (PL) industrial fue menor a 1 %. En cierta parte la baja productividad se puede explicar en una política que ha estado orientada a la exportación de *commodities*, los productos no extractivos pasaron de 60 % de exportaciones en 2006 a 30 % en 2014, concentrado en productos con baja sofisticación, a lo que se suma un crecimiento basado en mercado interno y no en exportaciones.

El sector manufacturero de Santander no es ajeno a los bajos niveles de productividad por empleado, para el caso específico del sector moda, la productividad está por debajo de departamentos líderes en esos subsectores en Colombia.

Tabla 4. Productividad medida por valor agregado/empleo total

Valor agregado / Empleo total (Miles de pesos por trabajador)				
Descripción Grupos Industriales (CIIU Rev. 4 A.C.)	2018	Santander	Antioquia	Valle
Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	83.796,0	-	-	-
Elaboración de productos de café	205.718,4	-	-	-
Elaboración de azúcar y panela	199.658,8	-	-	-
Elaboración de alimentos preparados para animales	166.784,9	-	-	-
Elaboración de bebidas	563.396,7	-	-	-
Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	52.669,4	-	-	-
Fabricación de otros productos textiles	59.600,7	63.888,0	69.644,0	-
Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	52.260,9	43.840,0	50.723,0	51.032,0
Fabricación de artículos de punto y ganchillo	33.626,8	-	-	-
Curtido y recurtido de cueros; fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares,y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería, adobo y teñido de pieles	47.095,7	43.277,0	37.429,0	59.987,0
Fabricación de calzado	38.420,7	27.695,0	70.983,0	40.431,0
Fabricación de maquinaria y equipo de uso especial	57.518,2	-	-	-
Fabricación de vehículos automotores y sus motores	346.333,7	-	-	-
Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	37.074,4	-	-	-
Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores	66.998,6	-	-	-
Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos	77.432,4	-	-	-
Fabricación de instrumentos, aparatos y materiales médicos y odontológicos (Incluido mobiliario)	75.109,2	-	-	-
Total	133.027,7	-	-	-

Fuente: Tomado y adaptado DNP con base en DANE – EAM 2018

Así mismo, se evidencia que los subsectores con mayor participación en población ocupada no son necesariamente los que mayor participación tienen sobre la generación de valor, tal es el caso del sector curtido y recurtido de cueros, el de mayor participación en el valor agregado del sistema moda, pero a su vez el de menor participación en ocupados, caso contrario al del subsector confección de prendas de vestir.

Tabla 5. Valor agregado vs ocupación subsectores sistema moda

Participación en total Industria Santander	Participación Valor Agregado	Participación Ocupados
Textiles	0.4%	2.1%
Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	0.1%	5.4%
Curtido y recurtido de cueros; fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares,y fabricación de	0.8%	0,0
Fabricación de calzado	0.4%	4.4%

Fuente: Tomada de Compite360 – CCB julio de 2020.

1.6 Principales problemáticas del sector industria manufacturera tradicional

Según lo expuesto por empresarios y representantes del sector en el área metropolitana y los datos recopilados de fuentes como la CCB y DNP, entre otros, como las principales problemáticas del sector se pueden citar:

- Fallas de mercado y acceso a información de la cadena de valor (no hay certeza de cuantos son, dónde están, consumo ni oferta).
- Baja competitividad vía precios, la cual se profundizó con la revaluación de comienzos del siglo XXI.
- Pérdida de mercados naturales, como Venezuela, Ecuador e incluso Estados Unidos, por temas políticos, el impacto de los TLC y por costo país.
- Debilidades en productividad y formalización (insuficiencia de maquinaria y equipo tecnológico de punta).
- Baja sofisticación y diversificación de productos.
- Insuficiente acceso a crédito y líneas de financiamiento (solo han podido impactar al 35 % de los empresarios, un 65 % no tiene acceso o por alto endeudamiento o por reportes). PAEF solo el 4,8 % de registrados en CCB.
- Débil articulación y representación institucional y gremial (No están incluidos en los PDT, GPS, PRC).
- Baja conectividad y digitalización: Más del 80 % de los empresarios tiene equipos tecnológicos obsoletos y no saben hacer uso adecuado de las TIC.
- Los protocolos de bioseguridad y la necesidad de mayor distanciamiento impactan los espacios requeridos por la industria aumentando el área necesaria de trabajo (85 % tienen problemas por uso del suelo).

A junio de 2020 tan solo un 20 % de las empresas registradas en CCB había podido reactivarse.

2. Lineamientos para la reactivación y revitalización del sector industrial manufacturero tradicional en Santander frente a la pandemia de la COVID-19

La pandemia de la COVID-19 ha desnudado tanto la fragilidad como las oportunidades de la industria manufacturera en el ámbito regional, nacional y latinoamericano, fragilidad que se explica en cierta medida por el abandono de este sector como apuesta productiva de los territorios que se han concentrado en los *commodities* (materias primas, extracción minera) como principal fuente de ingresos, lo que se ha traducido en un significativo rezago en inversión en ciencia, tecnología e investigación; en focalización de esfuerzos orientados a aumentos de la productividad; en la sofisticación y en diversificación productiva, entre otros elementos clave para la competitividad territorial.

La apuesta por una economía que vuelva los ojos al sector manufacturero es un llamado para Santander y al nivel nacional. Para la Cepal, en su informe de los efectos de la COVID-19 del mes de julio de 2020, se evidencia una reducción del comercio mundial impulsada, entre otros factores, por menores precios

de los productos primarios y una tendencia hacia la subregionalización de las cadenas de valor (incluida posibilidades de relocalización de fábricas en zonas geográficamente más cercanas a centros de consumo regionales), dos elementos donde el sector manufactura puede ser alternativa y una opción de reactivación económica frente a la pandemia.

En Colombia se viene avanzando con esfuerzos que buscan la reactivación y fortalecimiento de sectores como el manufacturero, dentro de estos esfuerzos se pueden mencionar los documentos Conpes y borradores Conpes de emprendimiento, formalización, CTel 2021-2030 y reactivación económica, entre otros, que directa e indirectamente se relacionan con el sector industrial.

El sector de la industria manufacturera en Santander es sin duda uno de los principales jalonadores del desarrollo socioeconómico en el departamento. Su contribución a la generación de ingresos y de ocupados en el sistema económico es innegable (20 % del valor agregado departamental y más del 13 % de los ocupados¹²³), situación que contrasta con el bajo apoyo institucional que este sector ha vivido durante años, en especial en lo relacionado con los subsectores del sistema moda.

En el ámbito departamental, metropolitano y municipal no se evidencia mayor esfuerzo de política pública o directriz institucional para el fortalecimiento de este sector, y, en especial, a los subsectores del sistema moda o hacia la priorización de apuestas productivas derivadas de ellos; solo se evidencian algunas metas generales incluidas en los planes de desarrollo territoriales, pero sin orientaciones o lineamientos base (ver Anexo 1. Revisión Planes de Desarrollo).

Frente a este vacío territorial y, a partir de los datos de diagnóstico contenidos en el presente documento, en articulación con las orientaciones y tendencias nacionales, se propone para el sector industrial de Santander, con especial énfasis en las mipymes de los subsectores de manufactura tradicional del Área Metropolitana de Bucaramanga, unos lineamientos básicos que sirvan de punto de partida en el debate y para las acciones de fortalecimiento del sector, de cara a la reactivación económica. Como fundamento de los lineamientos se proponen tres principios transversales: primer principio, todo esfuerzo debe iniciar de la medición y el diagnóstico; segundo principio, es necesaria la articulación de esfuerzos de oferta entre niveles territoriales, así como entre instituciones, y tercer principio, se deben definir planes, metas concretas de acción que sean medibles y monitoreables.

123 Estudio de Diferencias Regionales en el impacto económico del aislamiento preventivo por el COVID-19: estudio de caso para Colombia. BANREPUBLICA 2020.

Objetivo general

Articular y proponer lineamientos iniciales para orientar la actuación pública territorial y privada en Santander frente al proceso de reactivación y revitalización del sector industrial manufacturero, con especial énfasis en las mipymes de los sectores tradicionales

Objetivos específicos

- Apoyar a las mipymes en sus procesos de fortalecimiento de capacidades humanas.
- Impulsar la adopción, transformación tecnológica y digital, con enfoque de crecimiento verde.
- Aumentar la productividad y capacidades de I+D de las unidades productivas de la manufactura tradicional en el área metropolitana de Bucaramanga, con enfoque en economía naranja.
- Desarrollar un sistema de información y articulación de las cadenas de valor y actores del sector manufactura tradicional en el área metropolitana de Bucaramanga.
- Generar plataformas o mecanismos que faciliten el acceso a inversión, mercados, promoción y comercialización de los bienes y servicios de las cadenas de valor y actores del sector manufactura tradicional en el área metropolitana de Bucaramanga.
- Impulsar la adopción de lógicas de sostenibilidad ambiental y social para la generación de valor agregado.
- Crear mecanismos de gobernanza y representatividad de los actores del sector de manufactura tradicional en Santander.

2.1 Lineamiento 1: Transformación digital y modernización empresarial

Si hay una variable que la COVID-19 haya acelerado en el mundo es la transformación digital; con la entrada en vigor de tiempos de aislamiento y el cierre parcial de algunos sectores productivos, el impulso y adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones se aceleró de manera exponencial en el mundo. En Colombia, si bien esta tendencia no es nueva, sí se profundizó como resultado de la pandemia mediante aumentos considerables en los volúmenes de compra y venta de productos y servicios a través de medios digitales, realidad frente a la cual la transformación digital no es un plus, sino un requerimiento básico del mercado actual.

En el caso colombiano, en el año 2019 se formuló el documento Conpes 3975 *Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial*, teniendo como objetivo potenciar la generación de valor social y económico a través del uso estratégico de tecnologías digitales, con especial énfasis en el sector público y privado. La estrategia se fundamentó en tres grandes líneas: (a) disminuir barreras de incorporación de tecnologías; (b) crear condiciones habilitantes, y (c) fortalecer las competencias del capital humano. En articulación con esta política nacional y con las tendencias actuales se propone como lineamiento fomentar una transformación digital y modernización empresarial inclusiva, que beneficie no solo a empresarios (formales e informales), sino a empleados y consumidores.

2.1.1 Objetivo general

Adoptar la transformación digital y modernización empresarial inclusiva como elemento fundamental y transversal del sector de la manufactura y sus actores en Santander.

2.1.2 Objetivos específicos

- Capacitar y formar a los actores del sector de la manufactura en uso y adopción de las TIC.
- Desarrollar *software* gratuito.
- Impulsar plataformas y servicios de uso gratuito que faciliten el intercambio de bienes y productos en el sector de la manufactura,
- Facilitar la accesibilidad y cofinanciación a servicios digitales,

2.1.3 Estrategia *e-commerce*

Según el estudio Euromonitor 2019, en Colombia el 20 % de las transacciones en 2019 se realizaron a través de plataformas virtuales, comparado con el 52 % de la región Andina. Frente a esta realidad, el Ministerio de Industria y Comercio suscribió acuerdos con plataformas como Compra Lo Nuestro y StoreON para facilitar el acceso a las mipymes a canales de *e-commerce*. A pesar de lo anterior, el número de empresas que han implementado el *e-commerce* aún es bajo, y cada subsector tiene oportunidades y tendencias propias por desarrollar. En el ámbito del retail, por ejemplo, entre las nuevas tendencias están en el diseño de tiendas virtuales con especial énfasis en dispositivos móviles, la opción de pago y recojo y contar historias de cada producto para fidelizar a los clientes.

Un gran porcentaje de unidades productivas está en la informalidad y cuenta con menores capacidades digitales; para lograr la necesaria transformación requiere el acceso a conexiones de calidad y dispositivos tecnológicos, así como soluciones digitales orientadas hacia sistemas para ventas, *marketing*, gestión de clientes, soluciones de ciberseguridad, medios de pago digital,

plataformas de comercialización, etc. Se requiere alguna alternativa que permita realizar el chequeo digital y verificar capacidades digitales de las empresas, un autodiagnóstico por sectores y tamaños.

Debe existir acompañamiento y facilitar el acceso a herramientas, capacitación y plataformas que permitan a las mipymes y al sector informal afrontar y superar los desafíos en el cortísimo plazo para la digitalización de sus procesos y el acceso real al *e-commerce*.

Frente a este panorama generar capacidades en *e-commerce* es una muy buena opción de inversión para la reactivación económica.

Líneas de acción

- Acompañar y promover el desarrollo de catálogos que permitan conectar los inventarios con la oferta *online*.
- Generar oferta de programas de capacitación y formación en comercio electrónico, logística y transaccionalidad.
- Impulsar el desarrollo de plataformas gratuitas de *e-commerce* con canales de compra.

2.1.4 Estrategia accesibilidad TIC

Como se ha mencionado, el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones es una condición necesaria para la participación real de los empresarios y unidades productivas en las nuevas tendencias de la economía, razón por la cual en Colombia se vienen adelantando debates relacionados con el acceso a internet como servicio público esencial o temas relacionados con el analfabetismo digital.

Una verdadera estrategia de reactivación económica exige que en el ámbito general se impulsen acciones orientadas a masificar el acceso de la población a las TIC y más aún del sector productivo. En la práctica los sectores más vulnerables tienen grandes barreras de acceso tanto por falta de competencias educativas como por posibilidades de acceso a *software* y *hardware*.

Líneas de acción

- Articular un programa metropolitano de extensionismo digital orientado a unidades productivas y sus empleados.
- Promover o facilitar puntos de acceso libre a internet.
- Generar instrumentos de financiación para acceso a *hardware* y promover *software* gratuito.

2.2 Lineamiento 2: Talento humano y formación para el cambio

Una amplia literatura económica ha puesto de presente la importancia del capital humano en los procesos de producción, según el Ministerio de Educación Nacional un factor común en el sector de la manufactura es el déficit de mano de obra calificada en todos los niveles de la cadena de valor, lo cual incide en la productividad y competitividad de este sector, como lo indica el Conpes 3866 de 2016 *Política Nacional de Desarrollo productivo*.

Dada la importancia del talento humano en los procesos productivos, sobre todo en aquellos orientados a la internacionalización de la economía, en atención a su naturaleza o requerimientos de alto conocimiento para la generación de valor agregado, la formación del talento humano debe ser prioridad de intervención tanto desde la oferta como desde la demanda. Por lo anterior, articular la oferta existente en el departamento y reorientarla de acuerdo con las tendencias y necesidades específicas del sector real manufacturero es una prioridad, así como aumentar la accesibilidad en sus distintos niveles o ciclos, y complementar la formación desde la integralidad e integridad con la pertinencia de la oferta en competencias duras y con nueva formación en habilidades blandas.

2.2.1 Objetivo general

Articular y reorientar la oferta de formación del talento humano del sector manufactura hacia las demandas propias de este renglón productivo, aumentando la accesibilidad y cobertura de la formación.

2.2.2 Objetivos específicos

- Gestionar la identificación, articulación y mayor accesibilidad a la oferta formativa disponible para el sector manufacturero.
- Promover el desarrollo de nueva oferta de formación del talento humano de acuerdo con perfiles y necesidades específicas del sector.
- Fomentar la reorientación productiva a partir de la formación integral del talento humano.
- Impulsar la cultura de asociatividad empresarial y del emprendimiento.

2.2.3 Estrategia formación y capacitación

La pandemia ha puesto de presente que la sola formación en competencias duras o habilidades técnicas no es suficiente, la gestión integral del talento humano requiere formarlos en competencias transversales, en temas vitales para sobrevivir las crisis tales como la empatía, el empoderamiento, el manejo

emocional y también en habilidades relacionadas con la innovación en procesos y el emprendimiento, entre otras nuevas necesidades de formación de acuerdo con cada sector, como por ejemplo, en temas de biosanidad. Estas nuevas demandas imponen como requerimiento la actualización de las habilidades de acuerdo con las nuevas tendencias y también frente a nuevas oportunidades o líneas de negocio.

Si bien en Santander y el área metropolitana se tiene una variada oferta en formación y capacitación, se requiere evitar la duplicidad de esfuerzos y aumentar la eficiencia en el uso de recursos, facilitando disponibilidad, pertinencia y accesibilidad.

Líneas de acción

- Identificar de manera permanente la oferta pública y privada de formación disponible para el sector manufacturero y cada uno de sus subsectores.
- Promover la realización de estudios de competencias y perfiles laborales en el ámbito de cada subsector y en la medida de lo posible segmentando por tipo o tamaño de empresa.
- Generar procesos de articulación entre las iniciativas públicas y privadas de formación de acuerdo con la demanda y necesidades reales de los subsectores manufactureros
- Impulsar la accesibilidad y cobertura de la formación en talento humano, con especial énfasis en mujeres y en la población con menor nivel de escolaridad.
- Facilitar mecanismos de perfilamiento y reorientación vocacional como alternativa para personal que haya perdido su empleo o unidad productiva.

2.2.4 Estrategia cultura y asociatividad empresarial

Si bien Santander históricamente ha tenido una experiencia importante en la generación de emprendimientos en el ámbito nacional, la estructura de su sistema económico basado en las micro y pequeñas empresas requiere como estrategia empresarial el impulso de una cultura hacia la asociatividad; esto como mecanismo para la generación de economías de escala y la implantación de una cultura de solidaridad, como modelo alternativo para generar crecimiento económico y bienestar social en el territorio. Lo anterior requiere la formación en capacidades para la asociatividad y cultura empresarial como elemento transversal en la formación a todo nivel.

Líneas de acción

- Identificar las principales brechas o problemas para la adopción de la asociatividad en cada subsector de la industria manufacturera.
- Visibilizar, reconocer y promover las buenas prácticas en asociatividad y cultura empresarial existentes en el sector a partir de encuentros empresariales.
- Incluir en los distintos ciclos de formación contenidos de cultura empresarial y asociatividad a partir de las experiencias y datos del sector.

2.3 Lineamiento 3: Fortalecimiento empresarial para todos

Frente a los impactos de la pandemia es previsible que las unidades productivas requieran apoyo e impulso del sector público y que por sí mismas no puedan recuperar los niveles de actividad previos a la COVID-19. Ello significa que se deben sumar esfuerzos públicos y privados para que el sistema económico territorial pueda rápidamente reactivarse, en tal sentido hay una oportunidad para que no solo se enfoquen esfuerzos en la reapertura de las actividades económicas, sino en la reorientación y fortalecimiento de los procesos productivos, en consonancia con las nuevas tendencias y requerimientos de los mercados locales e internacionales.

El fortalecimiento empresarial debe ser una política pública no solo económica, sino también social, bajo el entendimiento de que del comportamiento de las unidades productivas depende la generación de ingresos de las familias santandereanas; bajo este principio es fundamental que el fortalecimiento sea para todos y que no se concentre solamente en los sectores y empresas más consolidadas, representativas o grandes del sistema económico, sino que pueda tener cobertura también en unidades productivas de subsistencia y en la informalidad.

2.3.1 Objetivo general

Articular acciones y recursos para el fortalecimiento empresarial de las unidades productivas del sector manufactura con especial énfasis en aumentos en la productividad, competitividad y formalización.

2.3.2 Objetivos específicos

- Impulsar dinámicas graduales de formalización empresarial.
- Incentivar el desarrollo de un ecosistema de emprendimiento empresarial sostenible.

- Fomentar la articulación y aprovechamiento eficiente de recursos de inversión y financiamiento empresarial.

2.3.3 Estrategia formalización

En línea con el Conpes 3956 de 2019, la formalización es uno de los mayores retos de Colombia y, en especial, del sector manufactura, como se mencionó en el diagnóstico para el caso del área metropolitana no existen cifras estandarizadas ni oficiales sobre la magnitud de la informalidad en el sector, no hay diagnósticos, censos ni cifras sobre el impacto de las políticas de formalización y la mayor parte de las iniciativas están desarticuladas.

A lo anterior se suma que el sector informal no tiene acceso a gran parte de la oferta institucional por su misma condición, no gozan de representación, ni acompañamiento real para superar su estado y encausarse hacia la formalidad.

Aun así, la informalidad representa una masa importante de unidades productivas generadoras de ingresos y de ocupados, que al formar parte de los más vulnerables del sistema económico deberían tener un tratamiento especial por la institucionalidad pública. Con la pandemia se cree que los sectores informales son de los más impactados y quienes menores recursos tienen para hacer frente a los impactos de la misma.

En el ámbito territorial, se debe iniciar un proceso concentrado en fortalecer las unidades productivas informales para que puedan seguir generando ingresos y encausarse progresivamente hacia la formalización, si bien este es un proceso costoso y largo, se proponen como acciones estratégicas las siguientes:

Líneas de acción

- Desarrollar plataformas que permitan la unificación de trámites para la creación de empresas en el Área Metropolitana, impulsando el uso de herramientas digitales.
- Implementar censos empresariales en el ámbito territorial.
- Generar una estrategia de acompañamiento y asistencia técnica que permita a las unidades productivas identificar y acceder a los beneficios de la formalidad.
- Impulsar programas de apoyo y fortalecimiento escalonado a las unidades empresariales de subsistencia.

2.3.4 Estrategia emprendimiento

Según el borrador de documento Conpes *Política Nacional de Emprendimiento*, dentro de las principales trabas del ecosistema de emprendimiento nacional se identifican insuficientes capacidades y habilidades para el emprendimiento,

debilidades en los mecanismos de financiamiento, bajo acceso a activos productivos, a tecnología y a redes de comercialización.

A lo anterior se suma un inadecuado perfilamiento de los distintos niveles de maduración del emprendedor, lo cual ha generado que la oferta de apoyo no necesariamente responda a las necesidades reales.

Líneas de acción

- Identificar los activos productivos disponibles para el emprendimiento en el ámbito territorial y facilitar plataformas de acceso a los mismos.
- Realizar el perfilamiento de los distintos niveles de emprendimiento en el sector de la manufactura y «paquetizar» una oferta de apoyo de acuerdo con cada nivel.
- Articular y organizar cursos para la formación en competencias blandas y duras para el emprendimiento.

2.3.5 Estrategia financiamiento

El impacto de la pandemia ha dejado rastro en las posibilidades de acceso a recursos de financiamiento, en el caso de las entidades públicas el confinamiento ha significado menor recaudo, y en el sector privado la ralentización de la economía ha significado la necesidad de reorientar la inversión. Estas realidades ponen de presente la necesidad de hacer más eficiente los mecanismos de acceso a financiamiento y sumar esfuerzos para sacar el máximo provecho a los escasos recursos.

Líneas de acción

- Identificar y articular la oferta de recursos disponibles en el territorio.
- Realizar el perfilamiento y desarrollo de paquetes financieros según los niveles de desarrollo empresarial.
- Impulsar mecanismos sofisticados de inversión tanto públicos como privados y mixtos para el fortalecimiento empresarial y el emprendimiento.

2.4 Lineamiento 4: Especialización territorial y productiva

La especialización productiva del territorio ha sido ampliamente aceptada como un factor diferencial de atracción de inversión y de competitividad de las ciudades; conocer donde se ubican las empresas, su localización espacial, es fundamental para la toma de decisiones de amueblamiento urbano, y para la generación de proyectos desde la economía urbana. Desafortunadamente en las ciudades santandereanas y en especial en el área metropolitana de Bucaramanga no existe un registro adecuado de esa localización, ni del tipo,

tamaño ni características sectoriales, a lo anterior se suman las dificultades que tienen posibles inversionistas en la identificación de localizaciones desde el punto de vista de economías de aglomeración y redes empresariales óptimas para los emprendimientos que buscan generar.

Uno de los efectos inmediatos de la COVID-19 sobre una importante parte del sector productivo es la necesidad creciente de mayores espacios que garanticen las distancias requeridas por las normas de bioseguridad. Este punto es crucial en la medida en que no se tienen claramente definidas políticas de generación de espacio industrial y de equipamiento que faciliten la operación de las unidades productivas, de acuerdo con la realidad empresarial de los territorios. Frente a estas realidades el presente lineamiento busca dar relevancia al tema urbano y la generación de usos del suelo que faciliten la atracción de inversión y la operación de unidades productivas del sector manufacturero.

2.4.1 Objetivo general

Facilitar la inversión, el acceso al suelo y equipamiento urbano de calidad a las unidades productivas del sector manufacturero.

2.4.2 Objetivos específicos

- Geoespacializar las concentraciones empresariales junto con el mobiliario urbano de soporte orientado al sector manufacturero.
- Articular los instrumentos de planificación urbana y ordenamiento territorial en torno al acceso al suelo.
- Incentivar la optimización de trámites y procesos para la localización de unidades productivas.

2.4.3 Estrategia acceso al suelo

Realizar una adecuada gestión de la ciudad y de entornos que promuevan la actividad empresarial implica generar lugares aptos para la producción y la innovación, la concentración urbana depende en gran medida de la disponibilidad y acceso al suelo urbanizado dotado de servicios que permitan reducción de costes de transacción. Territorios que facilitan la llegada y localización de empresas e ingresan en un círculo virtuoso que les permite obtener mayor tributación para reinvertir en mejores condiciones de urbanización; tendencias resultado del impacto de la COVID-19, como el *nearshoring* o la subregionalización de cadenas de valor se traducen en la necesidad de facilitar el acceso de las industrias a la ciudad y al suelo urbanizado.

Líneas de acción

- Revisar y articular los instrumentos de ordenamiento territorial en torno a garantizar usos de suelo para la actividad productiva industrial.
- Promover alianzas público-privadas para la generación de suelo urbanizado para la localización de iniciativas productivas de la manufactura.
- Reorientar inversión pública dirigida a dotación urbana para la promoción de actividades productivas del sector de la manufactura con énfasis en espacios comunales.

2.4.4 Estrategia facilidad de negocios

Como parte de la reactivación económica, una apuesta central debe ser posicionar a Santander como el mejor destino para relocalizarse y para generar industria, si bien ya el departamento viene avanzado en estrategias en torno a la accesibilidad intermodal y la logística con iniciativas como “Santander Corazón de Colombia”, se debe complementar con un mensaje claro hacia los inversionistas de que este es un territorio eficiente, seguro y volcado hacia la inversión productiva. En tal sentido, es indispensable unificar y facilitar los trámites necesarios para la localización y creación de empresas, contar con mediciones favorables en cuanto al marco regulatorio y el ambiente para hacer negocios.

Líneas de acción

- Impulsar la unificación de trámites, tarifas y tiempos metropolitanos para la localización de empresas manufactureras.
- Poner en funcionamiento una plataforma georreferenciada de información de la localización y características de la base empresarial.
- Articular una estrategia de choque para mejorar mediciones como el *doing bussines*.

2.5 Lineamiento 5: Sostenibilidad para la competitividad

Según UNIDO 2020, en el ámbito mundial el debate sobre la ecologización de la fabricación se intensifica, y las tendencias se dirigen hacia una mejora en el medio ambiente en términos de consumo de energía y emisiones de CO₂. Las encuestas muestran que el cambio climático y la sostenibilidad son preocupaciones clave entre los trabajadores de fabricación, lo que sugiere un

cambio hacia prácticas más ecológicas en el período posterior a la crisis y más allá. Es momento para reformular políticas e intervenciones y redefinir prioridades en las dinámicas de producción manufacturera.

El enfoque de sostenibilidad significa nuevas oportunidades en economía circular con productos ecoindustriales o en el impulso de empresas de beneficio de interés colectivo (BIC). Estos enfoques permitirían el acceso a mayores beneficios tributarios, reconocer esquemas de vinculación de población vulnerable y conectar crecimiento verde con la responsabilidad social.

Así mismo, los apoyos que se brinden para el proceso de recuperación deberían claramente promover, incluso con más fuerza, la sostenibilidad ambiental, la bioseguridad y la inclusión social.

En lo relacionado con bioseguridad, la reapertura se enfocó en aquellos sectores que tuviesen menor riesgo de contagio o que pudiesen implementar mejores protocolos de bioseguridad. En el área metropolitana de Bucaramanga un tema importante que afecta a las unidades productivas para la reactivación es que presentan falencias con la seguridad social integral, no cuentan con este requisito, lo que ha dificultado darles viabilidad (pequeñas fábricas y talleres, entre otras). En tal sentido urge algún tipo de acompañamiento o apoyo para que puedan cumplir con los requisitos para la reactivación.

2.5.1 Objetivo general

Orientar a las empresas del sector manufacturero hacia la economía circular y hacia practicas productivas sostenibles bajas en carbono.

2.5.2 Objetivos específicos

- Identificar e impulsar procesos de economía circular y aprovechamiento de residuos industriales para la generación de nuevas oportunidades y negocios verdes.
- Implementar la medición de huella de carbono y modelos productivos de reducción de la contaminación.
- Incentivar la reconversión tecnológica empresarial hacia energías verdes.

2.5.3 Estrategia economía circular industrial

Las empresas, dependiendo del subsector en que desempeñen, tienen en común el consumo de ciertos productos y la generación de residuos similares. La economía circular y su lógica de reducción de elementos puede agilizar la eficiencia y disminución de costos en las unidades productivas, apostar por la reutilización de recursos, y la disminución de materias primas depende en gran medida de la identificación y adopción de tecnologías o procesos que permitan

aumentar la sostenibilidad de la producción, focalizando acciones que se orienten hacia los retos en materiales y en producto.

La presente estrategia plantea la posibilidad de caracterizar los residuos producidos por cada subsector de la manufactura, identificar oportunidades de recolección, transformación y aprovechamiento de los mismos, así como la creación de nuevas oportunidades de negocios con enfoque verde.

Líneas de acción

- Promover la realización de estudios que permitan identificar, cuantificar los residuos sólidos aprovechables por subsector, así como rutas de reciclaje.
- Impulsar convocatorias de investigación que generen desarrollo o adopción tecnológica para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la cadena de valor de la industria de la manufactura.
- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas del departamento en la identificación y estructuración de planes de negocio enfocados en el crecimiento verde y la economía circular.

2.5.4 Estrategia carbono cero

La manufactura verde es una tendencia mundial en crecimiento, basada en cambiar las prácticas de producción y de comercialización para mitigar el impacto industrial del cambio climático. Eso significa una reorientación de largo aliento que permita sustituir procesos y materiales con uso intensivo de carbono por unos menos intensivos.

El primer paso para encaminarse hacia estas tendencias es identificar claramente cuál es impacto sobre la huella de carbono de los procesos productivos de la industria, para lo cual se requiere medición; así mismo, es importante entender que la manufactura verde es una oportunidad para el crecimiento de las unidades productivas, permitiendo avances en productividad y eficiencia.

Líneas de acción

- Adoptar desde el sector público metodologías y un marco institucional para la medición continua de huella de carbono por subsector.
- Desarrollar modelos de carbono cero por subsector para incentivar a las unidades productivas en la modernización, cambio o adaptación de su modelo de negocio u operaciones hacia procesos bajos en carbono.
- Facilitar y promover la generación y uso de energías alternativas.

2.6 Lineamiento 6: Promoción de la base empresarial

Las empresas que pertenecen al sector manufacturero carecen de la consolidación de un ecosistema de promoción y conexiones para fortalecer las oportunidades de negocio, cada unidad productiva trata de sobrevivir con esfuerzos individuales sin que exista una conciencia de cuál es el portafolio de productos disponibles para la comercialización, los mercados potenciales y sus requisitos de acceso, o cuáles son los canales de compra o las redes de proveeduría existentes.

A pesar de la existencia en el tiempo de algunas iniciativas de *marketing* territorial, no se ha aprovechado adecuadamente el reconocimiento que algunos productos locales tienen en el ámbito nacional e internacional; no se ha ligado el territorio y su cultura con la producción, ni se han posicionado espacios significativos de comercialización.

El departamento requiere estrategias fuertes de posicionamiento productivo y acompañar a los empresarios en iniciativas orientadas a generar un portafolio territorial de productos, así como plataformas de comercialización y promoción.

2.6.1 Objetivo general

Impulsar el posicionamiento productivo de Santander con el apoyo a iniciativas de acceso a nuevos mercados, comercialización y promoción territorial de la industria de la manufactura.

2.6.2 Objetivos específicos

- Generar plataformas o mecanismos que faciliten e impulsen la comercialización de productos locales.
- Identificar e impulsar la promoción de la oferta territorial de productos y servicios de la industria manufacturera.
- Apoyar la identificación y acceso a nuevos nichos de mercado.
- Fortalecer las redes de proveeduría y comercialización del sector manufacturero.

2.6.3 Estrategia acceso a mercados

Sin duda el impacto de la pandemia también se ve reflejado en la capacidad de compra de los hogares y en una reducción en la demanda efectiva. Este comportamiento obliga a buscar nuevos mercados y a ampliar los destinos de consumo para la producción local. Con la red de acuerdos comerciales firmadas por Colombia existe una amplia variedad de posibles destinos para los productos del sector manufactura, aun así las capacidades de identificación de nichos y brechas de mercado hacen necesario un esfuerzo territorial que permita contar a los empresarios con una información sobre tales elementos y también que se

promuevan lógicas territoriales de promoción productiva. En tal sentido adoptar una estrategia de acceso a mercados con enfoque territorial que permita tener economías de escala en el acceso a la información, promoción empresarial y servicios de apoyo a los empresarios es fundamental.

Líneas de acción

- Crear portafolios de oferta territorial de productos y servicios por subsectores.
- Promover, facilitar y acompañar el acceso al programa de compras públicas.
- Identificar las brechas de acceso a mercados internacionales priorizando por subsector.

2.6.4 Estrategia comercialización

Sin importar si el destino de la producción es local, nacional o internacional, las actividades de promoción van a ser claves para la reactivación económica del sector manufacturero; la generación y acceso a espacios que permitan aumentar los negocios e impulsar las ventas son una necesidad transversal para todos los actores del sector industrial.

Líneas de acción

- Impulsar la creación de plataformas de ventas y comercialización de acceso gratuito.
- Promover la caracterización y organización de redes de proveeduría y comercialización.
- Implementar una marca de promoción territorial y sellos de calidad por subsector.

2.7 Lineamiento 7: Gobernanza empresarial incluyente

La gobernanza implica un reconocimiento de la importancia del sector manufacturero y de todas las empresas sin importar su tamaño, para garantizar un desarrollo territorial incluyente; la generación de espacios, representatividad o vocería para identificar cuáles pueden ser los aportes de este sector, sus responsabilidades y derechos. Esto es fundamental para una reactivación económica incluyente, que catalice el esfuerzo del sector público, la academia y las unidades productivas para afrontar los esfuerzos ante la COVID-19.

La realidad evidenciada en Santander demuestra debilidades en la representatividad de las empresas de menor tamaño y de las unidades

productivas generadoras de ingresos para gran parte de los ocupados en el sector manufacturero, reconociendo el esfuerzo y gran trabajo del sector gremial en su vocería y representatividad de las medianas y grandes empresas, aún existe un gran vacío sobre quién habla, participa y ayuda a coordinar a los microempresarios e incluso a quienes desde la informalidad están laborando. Es relevante generar una gobernanza tripartita que garantice espacio de diálogo, participación y articulación entre el Estado, los gremios, los micronegocios, la ciudadanía en general y la academia.

2.7.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema de gobernanza empresarial que permita la identificación, articulación, asociatividad, participación incluyente y representación de unidades productivas de todos los tamaños.

2.7.2 Objetivos específicos

- Facilitar la identificación y articulación de todos los actores del sector de la manufactura.
- Impulsar dinámicas de asociatividad y clusterización empresarial.
- Garantizar espacios de participación y representatividad incluyente a los actores del sector de la manufactura.

2.7.3 Estrategia de clusterización

En *The Competitive Advantage of Nations* (Porter,1990), el aumento de la competitividad de las unidades productivas de una región depende en gran medida del aprovechamiento de las economías externas, de aglomeración y especialización de las mismas. En el caso del sector manufacturero se cuenta con una masa crítica empresarial conformada por más de 10.000 unidades productivas formales y al menos unas 20.000 en la informalidad; apalancar procesos de cooperación voluntaria y competencia que permitan identificar estrategias de clúster, productos y nichos de mercado, así como alternativas de agrupación productivas, se convierte en una necesidad y oportunidad para todo el sector.

Líneas de Acción

- Impulsar la creación de consorcios y redes de apoyo empresarial que permitan sumar capacidades para el acceso a mercados como los de compras públicas, entre otros.
- Implementar la metodología de iniciativas clúster para los distintos subsectores de la manufactura.

2.7.4 Estrategia representación y asociatividad

La falta de representatividad, vocería y espacios efectivos de concertación e identificación de acciones público-privadas es una de las características más notorias y enunciadas por los empresarios del sector de la manufactura. A pesar de ser un sector generador de ingresos, empleos y con importantes oportunidades de modernización, no es reconocido como uno de los sectores apuesta o estratégicos de la región en los distintos instrumentos de planeación.

Líneas de acción

- Facilitar y promover la asociatividad y agremiación por subsectores de la manufactura.
- Definir espacios permanentes de participación, planeación y concertación público-privados con énfasis en la industria de la manufactura en el departamento.
- Incluir programas y metas específicas relacionados con el sector de la manufactura en los distintos instrumentos de planificación y desarrollo productivo del departamento.

2.7.5 Estrategia sistematización información productiva y de cadena de valor

El mayor obstáculo para la promoción del sector manufactura es la falta de información y caracterización de sus procesos de cadena de valor; no existen mecanismos, instrumentos ni iniciativas orientadas para identificar cuál es la capacidad real de este sector, cuál es la demanda y oferta generada, qué tipos de unidades productivas existen ni sus características, y tampoco hay un sistema de seguimiento sobre el impacto que programas u oferta institucional tengan sobre el sector.

La alta informalidad dificulta que los canales tradicionales de captura de información sean efectivos y dejan por fuera una gran cantidad de datos del sector. La generación de información de la cadena de valor permitiría realizar una mejor planeación, identificación de nuevas oportunidades de negocio y hacer más eficiente la inversión.

Líneas de acción

- Desarrollar sistemas de información que permitan consolidar datos sobre demanda, oferta y capacidades productivas en el ámbito subsectorial.

- Realizar caracterización empresarial de acuerdo con la segmentación del nivel empresarial, por ejemplo, con las categorías del Conpes de emprendimiento (subsistencia, generación de riqueza, expansión).
- Implementar plataformas para la paquetización, sistematización, evaluación y seguimiento de beneficios.

2.8 Lineamiento 8: Productividad con sentido humano

Según el Conpes 3866 de 2016, la economía colombiana se ha visto impactada negativamente por disminuciones en la productividad; estos decrecimientos están relacionados con elementos como las fallas de mercado, la baja diversificación o concentración de la economía en un número reducido de sectores o productos con bajo valor agregado y fallas de articulación entre los distintos actores del sistema.

Frente a esta realidad es importante enfocar esfuerzos en el ámbito territorial que permitan aterrizar las estrategias del nivel nacional y complementarlas con las necesidades de aumento en la productividad del sector manufacturero de Santander, sin que ello signifique sacrificar la absorción de mano de obra y perder la identidad territorial de los productos

2.8.1 Objetivo general

Impulsar aumentos en la productividad del sector manufacturero y sus subsectores, a partir del conocimiento tradicional, de las ventajas territoriales y de la adopción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

2.8.2 Objetivos específicos

- Impulsar la generación de nuevos productos a partir de espacios de cocreación y diseño.
- Articular a los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación en torno a las necesidades del sector de la manufactura.
- Incentivar la adopción de CTel en las unidades productivas del sector de la manufactura.

2.8.3 Estrategia ciencia, tecnología e innovación

Se busca enfocar parte del conocimiento y esfuerzo de los actores del sistema CTel del departamento hacia la solución de las problemáticas del sector de la manufactura, así como transferir conocimiento y aprovechar la generación del mismo para la creación de nuevos emprendimientos.

Es imperativo impulsar convocatorias de innovación desde el Estado para financiar mipymes (por ejemplo, con regalías o fondos privados), enfocadas en soluciones a retos emergentes, facilitar el acceso a subsidios y capital de riesgo,

crear desafíos de ciencias de datos o ciencia abierta. Las pymes son una opción para superar la crisis y responder a retos, pero hay que acortar los tiempos para la innovación y la adopción de tecnologías, para lo cual es clave la coordinación entre actores.

Líneas de acción

- Impulsar convocatorias y proyectos enfocados en la identificación y solución de los retos tecnológicos de la industria de la manufactura.
- Formalizar un programa de tesis, prácticas y pasantías en el ámbito universitario, técnico y tecnológico enfocado en el sector de la manufactura.
- Cofinanciar estancias o contratación de investigadores de alto nivel para la transferencia de conocimiento e investigación de punta enfocadas en el sector.
- Masificar el conocimiento y capacidades sobre propiedad intelectual en investigadores y empresarios, fomentando el aprovechamiento comercial del conocimiento.

2.8.4 Estrategia innovación y diseño

De cara al mercado internacional como una opción de reactivación económica, el conocimiento ancestral, la identidad territorial y elementos diferenciadores de la cultura santandereana se convierten en una opción de generación de valor agregado. Por lo anterior, una necesidad primordial es enfocar parte de los esfuerzos de producción hacia estrategias como la economía naranja, para lo cual el diseño y la innovación blanda son aliados fundamentales, en especial para los subsectores del sistema moda.

Líneas de acción

- Generar y promover espacios físicos para la cocreación y el encuentro de equipos interdisciplinarios.
- Impulsar y cofinanciar convocatorias de desarrollo de nuevos productos a partir del diseño e innovación blanda orientadas al impulso de la economía naranja en el sistema moda.
- Desarrollar talleres y espacios *benchmarking* de experiencias en diseño, innovación, economía naranja.

2.8.5 Estrategia Adopción Tecnológica

Una de las principales limitantes de las unidades productivas del sector manufacturero tradicional es la baja absorción tecnológica en los procesos de producción, un gran número de empresas son de subsistencia, presentan baja capacidad de ahorro, reinversión y de capital de trabajo, enfocando históricamente sus procesos productivos en lógicas artesanales con bajos niveles de productividad y de sofisticación.

Las nuevas tendencias mundiales hacen imprescindible que las unidades productivas se enfoquen y adopten nuevas tecnologías en los procesos de producción, frente a lo anterior es fundamental ir generando una cultura de apropiación tecnológica en todos los actores del sector manufacturero.

Una apuesta puede ser crear *hubs* de transferencia tecnológica determinados por la demanda de los sectores y que puedan autogestionarse de forma independiente, con enfoque hacia la sostenibilidad económica.

Líneas de acción

- Adoptar una estrategia pública de extensionismo industrial como apoyo a la medida de las unidades productivas formales e informales.
- Desarrollar estudios e investigación que permita identificar las nuevas tendencias tecnológicas para cada subsector de la manufactura.
- Promover estrategias y concursos de ingeniería inversa.
- Construir, dotar y poner en funcionamiento espacios para la apropiación tecnológica de unidades productivas formales e informales.

2.9 Apreciaciones

Los efectos del confinamiento sobre el sistema económico son innegables, Fedesarrollo calcula que sin efectos amplificadores mensualmente se pierde el 10 % del PIB mensual por la pandemia, a lo que se suma el impacto negativo en la generación de ingresos y empleos en sectores formales e informales de la economía, poniendo en gran riesgo los encadenamientos existentes.

Para las pymes en el ámbito nacional los principales impactos se relacionan con la reducción de demanda (nacional e internacional); por lo tanto, también de ingresos, dificultades para acceder a insumos, acceso a mano de obra, acceso a financiamiento, acceso a procesos no ajustados para operación remota o automatizada (el impacto depende del sector).

Sumado a lo anterior, la disminución de ingresos, la destrucción de empleos, el aumento de la informalidad y de la pobreza generan un escenario proclive para la inseguridad, el crimen y el descontento social. No es posible realizar un

análisis de la dinámica económica sin la relación dinámica empresarial y mercado laboral, incluyendo la informalidad.

Es muy probable que el impacto de la COVID-19 sobre la producción haya tocado fondo en abril y mayo; sin embargo, la destrucción de empleos y los resultados sobre el mercado laboral no se ven inmediatamente y se pueden profundizar en los meses subsiguientes. Las cifras indican que los más afectados son quienes no pueden hacer el trabajo desde casa, y está concentrada en trabajos de baja calificación, con proyecciones de impactos negativos sobre el PIB departamental hasta del 6,5 %¹²⁴.

En tal sentido, se carece de información detallada en el ámbito local sobre el impacto de la COVID-19 en los distintos sectores de la economía en la región, por lo cual es imperativo implementar encuestas masivas para entender el impacto en las empresas, en ventas e inversión, incluso en los problemas del teletrabajo.

En el corto plazo y acompañado de aumentos en gasto público, la promoción de estrategias de compras públicas, impulso de compras locales y acuerdos de generación de empleo local son fundamentales. Hay que buscar una reactivación humanitaria de acceso al ingreso más amplia tanto en montos como en alcance a las personas más afectadas, incluida las informales. Se debería redireccionar la inversión pública municipal y departamental con una política articulada con el sector privado y la academia hacia el fortalecimiento empresarial y generación de empleo. La recuperación del empleo debe ser la primera prioridad de política pública económica.

Los lineamientos iniciales que aquí se proponen parten de entender que para cada uno de ellos se vienen adelantando acciones desde distintos actores del sistema territorial; sin embargo, esas acciones están muy enfocadas en las unidades productivas formales, dejando a un lado el 57 % del total de ocupados que corresponden a la informalidad; sumado a ello son acciones en su mayoría desarticuladas, no están sistematizadas, cuantificadas o plenamente identificadas por el colectivo y obedecen a esfuerzos inerciales de cada actor o institución, sin que se cuente con un marco de acción, política u orientación que genere una visión de sector o de trabajo conjunto. En tal sentido, lo expuesto a continuación pretende ser un aporte inicial para el debate sobre lo que debe ser la orientación de reactivación económica del sector manufacturero desde un enfoque integral e integrador.

Una tarea pendiente es el impulso de la industrialización rural. Según los datos del Objetivo de Desarrollo Sostenible Industria, Innovación e Infraestructuras (ODS 9) de la ONU, en los países en desarrollo, apenas el 30 % de la producción agrícola se somete a procesos industriales; en los países de altos ingresos, el 98 % se procesa. Esto sugiere que hay grandes oportunidades para los países y regiones

124 Estudio de diferencias regionales en el impacto económico del aislamiento preventivo por el COVID-19: estudio de caso para Colombia. Banrepública (2020).

en desarrollo en materia de agronegocios. Santander presenta indicadores y una estructura fácilmente similar a un país o región en desarrollo, frente a lo cual la industrialización rural puede ser una opción de cara al escenario post-COVID-19.

Según el estudio MONITOR-19 del BID, las oportunidades en el comercio internacional antes de la pandemia estarían orientadas hacia la necesidad de impulsar la integración productiva y el desarrollo de cadenas regionales de valor en los sectores de manufacturas industriales y basadas en recursos naturales. Para el Banco Mundial en el escenario post-COVID-19 es posible una reindustrialización de Europa y Estados Unidos, con enfoque hacia la sostenibilidad y la subregionalización de las cadenas de suministro.

Santander tiene un inmenso potencial de industrialización en alimentos, bebidas, textiles y prendas de vestir, con buenas perspectivas de generación de empleo sostenido y mayor productividad. El efecto de multiplicación del trabajo de la industrialización tiene un impacto positivo en la sociedad. Cada trabajo en la industria crea 2,2 empleos en otros sectores (ODS 9).

Productos como el café, el cacao, los cítricos o la palma tienen una concentración geográfica que puede facilitar la clusterización e industrialización productiva, con cadenas logísticas que integren las distintas fases del proceso productivo e impulsen la generación de valor agregado a través de la transformación del producto. El crecimiento verde, los negocios verdes y la economía circular son apuestas potenciales para la creación de mipymes en Santander.

3. Propuesta de impulso de la estrategia de reactivación a través del Proyecto estratégico Metro Smart Industrial System (sistema metropolitano de industrias inteligentes)

Como se ha observado a lo largo del presente documento, la reactivación sostenible del sector manufactura en Santander debe entenderse como una acción prioritaria en el ámbito de política pública y de actuación privada en el departamento. Los desafíos y líneas de actuación son variadas, sin que fácilmente se pueda priorizar cuál debe ir primero bajo el entendimiento de una visión que permita fortalecer el sector de forma integral.

En tal sentido y como un punto de partida se propone avanzar en la formulación hasta las etapas de prefactibilidad y factibilidad de un proyecto estratégico integrador orientado a impulsar un **Sistema de Información Metropolitana para la Inteligencia Industrial**, que permita generar información de los actores de las cadenas de valor presente, caracterizar a las unidades productivas, visibilizar la oferta y demanda productiva, articular y cuantificar esfuerzos intersectoriales e interinstitucionales, identificar tendencias y retos, fortalecer las redes de cooperación junto a la representatividad de los subsectores de la manufactura y generar un proyecto urbano de fortalecimiento empresarial.

El proyecto se enmarca en los lineamientos de los documentos Conpes relacionados con el fortalecimiento empresarial, la formalización, el emprendimiento y la reactivación económica, así como los lineamientos y propuestas para la reactivación del sector en Santander y, especialmente, en el área metropolitana de Bucaramanga. El documento técnico del proyecto se presenta en los documentos anexos, junto a la MGA del mismo.

3.1 Fases de implementación

3.1.1 Primera fase: Planeación, factibilidad y prefactibilidad

- Conformación y contratación equipo de trabajo.
- Adecuación espacio físico de trabajo.
- Articulación con actores del sector y territoriales.
- Búsqueda y sistematización información disponible.
- Articulación de oferta de servicios empresariales disponibles en el área metropolitana de Bucaramanga.
- Estructuración del proyecto en el nivel de prefactibilidad.
- Validación del proyecto formulado y factibilidad.

3.1.2 Segunda fase: Desarrollo tecnológico

- Desarrollo de la plataforma de recopilación de datos a través de medios virtuales (celular, correo electrónico, computadores, etc.).
- Desarrollo módulo identificación empresarial, subsector, tipo, tamaño, localización, módulo de ventas, módulo de compras, módulo de canales de proveeduría, etc.
- Identificación y contacto a empresarios formales e informales de los sectores productivos que serán vinculados en el sistema en una etapa temprana de recopilación de datos a cambio del acceso a formación y demás beneficios del sistema (gremios, CCB, Alcaldías y *chatbot*).
- Organización de datos y almacenamiento en *cloud*.
- Implementación de la plataforma y recopilación de datos.

3.1.3 Tercera fase: Analítica de datos

- Identificación y cuantificación de oferta, demanda, proveedores y capacidades de producción, entre otras, de las unidades productivas locales.
- Integración de datos con información del Secop y plataformas de compras públicas (interoperabilidad con el RUES, SECOP II y el RUT).

3.1.4 Cuarta fase: Formulación esquema financiero

- Recopilación dinámica de datos y seguridad de la información.
- Identificación mecanismo de sostenibilidad financiera.
- Concertación de modelo propuesto.

3.1.5 Quinta fase: Estrategia de promoción

- Identificación portafolio de productos, servicios, proveedores y compradores.
- Sistematización de la información.
- Desarrollo de catálogos subsectoriales.

3.1.6 Sexta fase: Modelos de comercialización

- Identificación y compatibilización de plataformas de comercialización existentes.
- Desarrollo de canales de comercialización y promoción virtual *e-commerce* (pagos, logística, canales de distribución, etc.).
- Propuesta de imagen corporativa.

3.2 Requerimientos iniciales

Para el desarrollo de la primera fase del proyecto y avanzar hasta la factibilidad del mismo se requiere:

3.2.1 Infraestructura

- Un espacio con cubículo para 5 personas.
- Equipos de cómputo para 5 profesionales, con acceso a internet.

3.2.2 Talento Humano

- Dos ingenieros de sistemas.
- Un estructurador de proyectos.
- Un gestor empresarial.
- Un experto en redes y *marketing*.
- Un coordinador de proyectos.

4. Anexos

Anexo 1

Tabla 6. Programas y metas de fortalecimiento empresarial en los Planes de Desarrollo de Santander y los municipios del área metropolitana de Bucaramanga

Municipios	Programa	Generación de empleo formal o atención de informales	Línea base
Gobernación de Santander		Fortalecimiento de 2.500 emprendimientos a través de programas de incubación o creación, aceleración, financiación y/o escalamiento.	2.400
		Realizar la colocación laboral de 40.000 personas con enfoque diferencial.	ND
		Realizar 7 acciones de promoción y difusión en emprendimiento para jóvenes.	0
		Formulación de la política de empleo y trabajo decente.	0
		Formación de al menos 3.000 personas en competencias para la inserción laboral, tales como: diseño y desarrollo de software, agentes de call center y guías turísticos bilingües, producción y comercialización de productos economía naranja, mejora de la productividad agrícola, entre otros a través de alianzas públicas o privadas.	453
		23 Ruedas de negocios, eventos, ferias y/o agendas comerciales nacionales, regionales y locales para el fortalecimiento del tejido empresarial y la dinamización de la economía departamental así como eventos de promoción e incentivos a la compra de productos Santandereanos.	23
		Una red regional de emprendimiento acompañada en el proceso de mejoramiento de su esquema de atención a emprendedores para el fortalecimiento del ecosistema de emprendimiento e innovación en el Departamento de Santander	0
Bucaramanga	Emprendimiento e innovación	Fortalecer a 5.000 empresas, emprendimientos y/o unidades productivas, a través de la implementación de un programa de incubación y aceleración de emprendimiento innovadores articulados con el ecosistema de emprendimiento, que caracterice las capacidades tecnológicas instaladas (duras y blandas) con enfoque diferencial.	1.000
		Implementar 1 ecosistema empresarial para la reactivación y desarrollo económico de la ciudad	0
		Implementar 1 programa de desarrollo empresarial y de empleabilidad para las micro y pequeñas empresas (incluyendo unidades productivas)	0
		Desarrollar el modelo CDE virtual para que amplíen la cobertura en la ciudad	0
		Formar a 7.000 emprendedores a través de un programa de formación teórica, empresarial y/o artesanal con enfoque diferencial para emprendimientos artísticos, culturales, creativos, negocios verdes, microempresarios y/o unidades productivas urbanas y rurales.	1.503
		Implementar en 4.000 mipymes planes estratégicos orientados a innovar y/o incorporación tecnología en áreas empresariales estratégicas con apoyo de universidades y actores económicos clave.	862

Municipios	Programa	Generación de empleo formal o atención de informales	Línea base
Floridablanca	Empleo y empleabilidad	Registrar 5.000 hojas de vida para facilitar el proceso de inserción en el mercado laboral identificando habilidades, destrezas y competencias para el trabajo.	4.159
		Formar 3.000 jóvenes y adultos en competencias personales y/o técnicas para el trabajo con el fin de facilitar su inserción en el mercado laboral	1.643
		Acompañar a 1.500 empresas en el fomento de una cultura del empleo y trabajo decente para capturar vacantes que permitan realizar la intermediación laboral.	1.173
	Plan para el impulso empresarial	Fortalecer y asesorar a 2000 empresas (con enfoque diferencial) en los sistemas de gestión integrada de prevención, protocolos de bioseguridad, calidad, medio ambiente.	1.000
		Gestionar y/o realizar anualmente 10 talleres de educación financiera a emprendedores y microempresario, área urbana y rural del municipio de Floridablanca.	0
		Estimular en 1000 microempresarios (con enfoque diferencial) la participación en eventos y ferias empresariales nacionales e internacionales (presenciales y virtuales)	1.000
		Diseñar e implementar un centro de atención al empresario para facilitar su gestión y brindar orientación.	0
	Plan para el emprendimiento	Capacitar para la formación del plan de negocio a 500 emprendimientos (con enfoque diferencial)	0
		Capitalización de 200 emprendimientos (con enfoque diferencial) con plan semilla	0
		Consolidar los 10 emprendimientos más representativos del municipio (con enfoque diferencial) con asistencia técnica y con acceso a crédito.	0
		Crea el centro de incubación y monitoreo de empresas RN	0
		Realizar un festival del emprendimiento e innovación en Floridablanca	0
		Realizar 4 ruedas de emprendimiento durante el cuatrenio	0
	Plan para la empleabilidad	Realizar 1 microruedas de empleo anual	0
		Brindar a 2000 personas el servicio de intermediación laboral en articulación con la agencia de empleo local	0
		Capacitar a 400 personas, con enfoque diferencial, en bilingüismo para atender la demanda laboral administrativa y de servicio al cliente	0
		Orientar a 1600 personas, con enfoque diferencial, en la presentación de hojas de vida y protocolo laboral	0
		Orientar a 2000 personas en la búsqueda de su readaptación laboral, según su perfil laboral y enfoque diferencial	0
		Crear la agencia pública del empleo	0
	Generación y formalización del empleo	Aumentar el registro de personas en la plataforma nacional de la agencia pública de empleo. Indicador: número de personas registradas	10.719
		Aumentar el número de eventos destinados a la comunidad del municipio de Piedecuesta en materia de empleo y emprendimiento	20
		Aumentar el número de personas colocadas laboralmente. Indicador: número de personas colocadas laboralmente	0
		Apoyar el establecimiento de lineamientos para el desarrollo de la política pública de empleo. Indicador: número de lineamientos para el desarrollo de política pública de empleo en el marco de trabajo decente implementado	0

Floridablanca	Generación y formalización del empleo	Aumentar el número de emprendimientos asesorados en el sector urbano y/o rural del municipio. Indicador: número de emprendimientos asesorados	0
		Diseñar programas de emprendimiento en Piedecuesta a personas con enfoque diferencial (discapacidad, étnica, edad, diversidad sexual); priorizando a las víctimas del conflicto armado y/u otros hechos victimizantes, violencia de género, pobreza extrema o mujeres. Indicador: número de programas diseñados	4
		Realizar y/o apoyar ferias de emprendimiento y comerciales en Piedecuesta. Indicador: número de eventos	0
		Generar convenio con entidades que apoyen el crecimiento y desarrollo económico del municipio. Indicador: número de convenios celebrados	4
		Conformar organizaciones mediante alianzas y/o asociaciones para el desarrollo empresarial. Indicador: número de organizaciones conformadas	2
		Adecuar espacios para el desarrollo de programas y actividades enfocadas a emprendedores en el municipio. Indicador: números de centros comunitarios adecuados	3
Girón	Generación y formalización de empleo	Servicio de orientación sexual	4.800
		Servicio de registro laboral	2.116
		Servicio de educación para el trabajo de emprendimiento	2.000
		Servicio de gestión para el emprendimiento	0
	Derechos fundamentales del trabajo y fortalecimiento del diálogo social	Servicio de educación informal para la protección del joven trabajador	100
		Servicio de promoción y divulgación de los derechos fundamentales del trabajo y fortalecimiento del diálogo social	4

Fuente: elaboración propia

Anexo 2

Tabla 7. Matriz de Lineamientos

Lineamientos industria manufacturera tradicional con énfasis en mipymes				
Política de articulación metropolitana y departamental	Talento humano para el cambio	Formación y capacitación	Articulación y unificación oferta actual pública y privada	
			Identificación demanda subsectorial	
			Estudio competencias y perfiles	
			Perfilamiento y reorientación vocacional	
			Accesibilidad	
		Cultura asociatividad empresarial	Capital social y asociatividad	
			Cultura empresarial y emprendedora	
	Fortalecimiento empresarial para todos	Formalización	Unificación tramites (virtualidad)	
			Censos empresariales	
			Asistencia red beneficios	
			Acompañamiento escalonado unidades de subsistencia	
			Identificación unidades subsistencia	
		Emprendimiento	Acceso activos productivos	
			Perfilamiento y paquetización apoyo a emprendedores	
			Habilidades blandas y competencias duras para emprendedores	
		Financiamiento	Sofisticación mecanismos de inversión	
			Perfilamiento y paquetes financieros por nivel empresarial	
			Accesibilidad y articulación oferta de recursos	
	Esp. Territorial y Productiva	Acceso al suelo	Revisión especialización POT y adopción usos industriales	
			Articulación espacios y dotaciones urbanas	
		Facilidad negocios	Unificación de tramites, tarifas y tiempos metropolitanos	
	Sostenimiento para la competitividad	Economía circular industrial	Identificación y cuantificación residuos sólidos	
			Estudios tecnologías aprovechamiento residuos	
			Identificación experiencias negocios verdes por subsector	
		Carbono cero	Medición huella de carbono por subsector	
			Desarrollo modelo de carbono cero por subsector	
	Promoción de la base empresarial	Acceso a mercados	Creación portafolio territorial	
			Brechas de acceso a mercados por subsector	
			Identificación nichos internacionales	
		Comercialización	Plataforma de ventas y comercialización pública	
			Redes de proveeduría y comercialización	
			Marca territorial y sello por subsector	

Diferenciación unidades de subsistencia, de generación de ingresos y de generación de riqueza + B3:F64

Pólítica de articulación metropolitana y departamental				Diferenciación unidades de subsistencia, de generación de ingresos y de generación de riqueza + B3:F64
Gobernanza empresarial incluyente	Clusterización	Impulso consorcios y redes de apoyo		
		Iniciativa Cluster		
	Representación y asociación	Asociación gremial por subsector		
		Creación espacios de participación empresarial		
		Inclusión en instrumentos de planificación		
	Sistematización información productiva y de cadena de valor	Sistema información de oferta, demanda y capacidades productivas		
		Diagnostico por nivel empresarial (subsistencia, generación de riqueza, expansión)		
		Sistematización beneficios y seguimiento		
	Productividad con sentido humano	CTel	Retos tecnologicos subsector	
Practicass, tesis universitarias y tecnológicas				
Transferencia investigación PHd, MG				
Propiedad intelectual				
Innovación y diseño		Espacios de cocreación y equipos interdisciplinarios		
		Innovación blanda y economía naranja		
		Talleres benhmark de experiencias		
Adopción tecnologica		Extensionismo industrial		
		Identificación tecnologías y tendencias		
		Ingeniería inversa		
		Centros y/o espacios para la apropiación tecnológica		
Transformación digital y modernización empresarial inclusiva		Ecommerce	Capacitación y formación	
	Desarrollo de catálogos			
	Plataformas gratuitas			
	Accesibilidad TIC	Extensionismo digital		
		Datos básicos libres (servicio público)		
		Software gratuito		
		Confinanciación Hadware		

Fuente: elaboración propia

5. Referencias

Banco de la República de Colombia. (2020). Estudio de Diferencias Regionales en el impacto económico del aislamiento preventivo por el COVID-19: estudio de caso para Colombia.

Banco Interamericano de Desarrollo (IFD/CTI). Políticas sociales en respuesta al coronavirus. (19 de junio de 2020). Recuperado de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-511932911-1>.

Banco Interamericano de Desarrollo (IFD/CTI). Respuestas al COVID-19 desde la Ciencia, Innovación y Desarrollo Productivo. (25 de abril de 2020). Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Respuestas-al-COVID-19-desde-la-ciencia-la-innovacion-y-el-desarrollo-productivo.pdf>.

Banco Interamericano de Desarrollo. Monitor de comercio e integración 2019. Cuesta Arriba. América Latina y el Caribe frente a la desaceleración del comercio mundial. (Noviembre de 2019). Recuperado de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Monitor_de_Comercio_e_Integraci%C3% B3n_2019_Cuesta_arriba_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_frente_a_la_desaceleraci%C3%B3n_del_comercio_mundial_es.pdf.

Banco Mundial. Comunicado de Prensa. La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. (8 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/COVID-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>.

Banco Mundial. Informe Perspectivas económicas mundiales. (enero de 2020). Crecimiento lento y desafíos normativos.

Banco Mundial. Blogs. Pensar anticipadamente: una recuperación sostenible tras la COVID-19. Hallegatte S y Hammer S. (30 de marzo de 2020). Recuperado de <https://blogs.worldbank.org/es/voces/una-recuperacion-sostenible-tras-la-COVID-19>.

Banco Mundial. Blogs. Planificar la recuperación económica tras la COVID-19 (coronavirus): lista de verificación de la sostenibilidad para los responsables de formular políticas. Hallegatte S y Hammer S. (14 de abril de 2020). Recuperado de <https://blogs.worldbank.org/es/voces/planificar-la-recuperacion-economica-tras-la-COVID-19-coronavirus>.

Banco de la República. Diferencias regionales en el impacto económico del aislamiento preventivo por el COVID-19: estudio de caso para Colombia. Documento de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana; N.º 290.

(8 de junio de 2020). Recuperado de <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/9861>.

BBC News Mundo. América Latina está bloqueada desde hace mucho tiempo: por qué la región no logra crecer de forma sostenida. (25 de marzo de 2020). Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47670136>

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Observatorio de Competitividad. Informe de Actualidad Económica: Perfil de empresas exportadoras Santander 2019. (Junio de 2019). Recuperado de https://www.camaradirecta.com/temas/documentos %20pdf/Santander_exporta/exporta2019/Perfil %20exportadoras %20en %20Santander.pdf.

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Observatorio de Competitividad. Informe de Actualidad Económica: pymes y grandes en la Industria de Santander. (Septiembre de 2019). Recuperado de https://www.camaradirecta.com/temas/documentos %20pdf/informes %20de %20actualidad/2019/pymes_industria.pdf.

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Observatorio de Competitividad. Informe de Actualidad Económica: Nuevas pymes Santander año 2018. (Enero de 2019). Recuperado de <https://www.camaradirecta.com/temas/documentos %20pdf/informes %20de %20actualidad/2019/pymes %202018.pdf>

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Observatorio de Competitividad. Informe de Actualidad Económica: Perfil de empresas exportadoras Santander 2019. (Junio de 2019). Recuperado de https://www.camaradirecta.com/temas/documentos %20pdf/Santander_exporta/exporta2019/Perfil %20exportadoras %20en %20Santander.pdf

Cámara de Comercio de Bucaramanga, Observatorio de Competitividad. Informe de Actualidad Económica: Producto Interno Bruto de Santander 2018. (Junio de 2019). Recuperado de <https://www.camaradirecta.com/temas/documentos %20pdf/informes %20de %20actualidad/2019/PIB %20Santander %202018.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19): estudio elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) en respuesta a la solicitud realizada por el Gobierno de México en el ejercicio de la Presidencia Pro Témpore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), durante la reunión ministerial virtual sobre Asuntos de Salud para la Atención y el Seguimiento de la Pandemia COVID-19 en América Latina y el Caribe, celebrada el 26 de marzo de 2020 (LC/TS.2020/45), Santiago, 2020.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19. Efectos económicos y sociales. (3 de abril de 2020). Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/4/S2000264_es.pdf

Compite360. ADN Empresarial <http://www.compite360.com/portal/>

Confederación Española de Organizaciones Empresariales. Estrategia España para la Recuperación de la crisis del COVID-19. (4 de mayo de 2020). Recuperado de https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-794-estrategia-espana-para-la-recuperacion-de-la-tesis-del-COVID-19.pdf.

Datosmacro. Índice de Producción Industrial. <https://datosmacro.expansion.com/negocios/produccion-industrial>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Comunicado de Prensa y Anexos: Pobreza Multidimensional Departamental en Colombia Año 2018. (12 de Julio de 2019). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2018#pobreza-por-departamentos-2018>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, Población Ajustada por Cobertura. (24 de enero de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Comunicado de Prensa y Anexos: Pulso Empresarial Primera ronda abril 2020. (2 de Julio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-pulso-empresarial>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Cuentas departamentales 2018 provisional. (27 de marzo de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Encuesta Anual Manufacturera, EAM 2018. (6 de diciembre de 2019). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2018.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Encuesta Mensual Manufacturera EMM, diciembre 2018. (14 de febrero de 2019). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-emm>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial EMMET, abril 2020. (12 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-con-enfoque-territorial-emet>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Principales Indicadores del Mercado Laboral mayo de 2020. (30 de junio de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_may_20.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), diciembre 2019-febrero 2020. Medición de Empleo Informal y seguridad, social. (13 de abril de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_dic19_feb20.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Indicador de seguimiento al a economía (ISE), abril 2020. (18 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/indicador-de-seguimiento-a-la-economia-ise>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Índice de Producción Industrial (IPI), abril 2020. (12 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/indice-de-produccion-industrial-ipi/indice-de-produccion-industrial-ipi-historicos>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Medida de Pobreza Multidimensional Municipal de Fuente Censal, CNPV 2018. (31 de enero de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/medida-de-pobreza-multidimensional-de-fuente-censal>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Pobreza Monetaria Departamental Año 2018. (12 de julio de 2019). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18_departamentos.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Cuentas departamentales 2018 provisional. (27 de marzo de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Encuesta Anual Manufacturera, EAM 2018. (6 de diciembre de 2019). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2018.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Encuesta Mensual Manufacturera EMM, diciembre 2018. (14 de febrero de 2019). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-emm>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial EMMET, abril 2020. (12 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-con-enfoque-territorial-emet>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Mercado Laboral por Departamentos 2019. (3 de abril de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_19.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Principales Indicadores del Mercado Laboral abril de 2020. (29 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Principales Indicadores del Mercado Laboral mayo de 2020. (30 de junio de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_may_20.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), diciembre 2019-febrero 2020. Medición de Empleo Informal y seguridad, social. (13 de abril de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_dic19_feb20.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). . Boletín técnico y Anexos: Indicador de seguimiento al a economía (ISE), abril 2020. (18 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/indicador-de-seguimiento-a-la-economia-ise>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Índice de Producción Industrial (IPI), abril 2020. (12 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/indice-de-produccion-industrial-ipi/indice-de-produccion-industrial-ipi-historicos>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: Microestablecimientos – Micro, octubre 2015-septiembre 2016. (22 de marzo de 2017). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/microestablec/Bol_micro_2016.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Medida de Pobreza Multidimensional Municipal de Fuente Censal, CNPV 2018. (31 de enero de 2020). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/medida-de-pobreza-multidimensional-de-fuente-censal>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico y Anexos: Pobreza Monetaria Departamental Año 2018. (12 de julio de 2019). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18_departamentos.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Comunicado de Prensa y Anexos: Pobreza Multidimensional Departamental en Colombia Año 2018. (12 de Julio de 2019). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2018#pobreza-por-departamentos-2018>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Informe Ejecutivo: Micronegocios – Bucaramanga A. M. 2019. (28 de mayo de 2020). Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/micro/ciudades/micronegocios_informe_Bucaramanga_2019.pdf.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). Conpes 3866 de 2016. Política Nacional de Desarrollo Productivo. Bogotá D. C.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). Conpes 3956 de 2019. Política de Formalización Empresarial. Bogotá D. C.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). Primer Borrador Documento Conpes 2020. Política Nacional de Emprendimiento, Bogotá D. C.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). Primer Borrador Documento Conpes 2020. Reactivación Económica, Bogotá D. C.

Fondo Monetario Internacional. Informe Actualización de Perspectivas de la Economía Mundial, junio 2020. (24 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUupdateJune2020>).

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Perfiles Económicos y Comerciales por departamentos, Santander. Oficina de Estudios Económicos. (14 de mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/santander/oe-dp-perfil-departamental-santander-22may20.pdf.aspx>).

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Abecé sobre decretos y medidas frente a la crisis sanitaria COVID-19. (Mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Actividades productivas que comenzaron a reactivarse desde el 11 de mayo. (Mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Guía de Higiene y Desinfección para la industria en tiempos de COVID-19. (Abril de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Medidas implementadas por el Gobierno Nacional frente al COVID-19. (Abril de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias> .

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Medidas del Gobierno Nacional para aliviar el impacto económico a las mipymes. (Abril de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Protocolos de Industria Manufacturera: Resolución 675 de 2020 de Minsalud. (Abril de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Subsectores de industria, comercio y servicios que iniciaron proceso para operar desde el 11 de mayo. Clasificación de Actividades Económicas CIIU. (Mayo de 2020). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). . Infografías prensa: Subsectores manufactureros que iniciaron el proceso para operar desde el 27 de abril. Clasificación de Actividades Económicas CIIU”. {En línea} abril de 2020 {01 de Junio de 2020} disponible en: <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Línea de crédito Colombia Responde para todos”. {En línea} abril de 2020 {15 de Mayo de 2020} disponible en: <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Información sobre la convocatoria nacional “Empresarios por el empleo. {En línea} abril de 2020 {16 de Mayo de 2020} disponible en: <https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Mincit). Infografías prensa: Medidas de Aislamiento Preventivo Obligatorio en Colombia frente al COVID-19. {En línea} marzo de 2020 {08 de Mayo de 2020} disponible en: (<https://www.mincit.gov.co/prensa/infografias>).

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. “La estrategia ‘Centros de Transformación Digital Empresarial’ llega al departamento de Santander”. (28 de enero de 2019). Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/porta/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/82157:La-estrategia-Centros-de-Transformacion-Digital-Empresarial-llega-al-departamento-de-Santander>.

Ministerio de Trabajo. Decreto Legislativo 770 de 2020. (20 de junio de 2020). Recuperado de https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_%20770_%20DEL_%203_%20DE_%20JUNIO_%20DE_%202020.pdf.

Naciones Unidas, ODS 9: Industria, innovación e infraestructura industria, innovación e infraestructura: Por qué es importante. (18 de junio de 2020). Recuperado de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wpcontent/uploads/sites/3/2016/10/9_Spanish_Why_it_Matters.pdf.

Portafolio. El *e-commerce* crece en el mundo. (19 de abril de 2020). Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/el-e-commerce-crece-en-el-mundo-540031>.

Puntos sobre las I.Blog del Bid para conversar sobre innovación en América Latina. “Problemas en la fábrica (II): ¿Cómo reactivar la manufactura en tiempos de COVID-19?”. Vargas F. y Santiago F. (23 de junio de 2020). Recuperado de <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/reactivar-la-manufactura-en-tiempos-de-COVID-19/>.

Revista Dinero. Economía colombiana cayó 20 % en abril, peor dato mensual en la historia. (18 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/economia-de-colombia-cayo-2006-en-abril-2020/289968>.

Revista Dinero. El gobierno cree que el PIB de Colombia puede crecer 6 % en 2021”. (8 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dinero.com>.

com/economia/articulo/proyeccion-de-crecimiento-de-pib-de-colombia-en-2021/288992#:~:text=Gobierno %20cree %20que %20PIB %20de,en %202021 %20Foto %3A %20Publicaciones %20Semana.&text= %E2 %80 %9CEn %202021 %2C %20esta %20econom %C3 %ADa %20va,de %202020 %E2 %80 %9D %2C %20dijo %20Carrasquilla.

Revista Dinero. Producción industrial de Colombia bajo a mínimos históricos en abril. (12 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/produccion-industrial-de-colombia-en-abril-de-2020/289530>).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). World Manufacturing Production, Statistics for Quarter I, 2020. (3 de junio de 2020). Recuperado de https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-06/World_manufacturing_production_2020_Q1.pdf.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). América Latina ¿Cómo reactivar la manufactura en tiempos de COVID-19? {En línea}. 8 de Junio de 2020 {21 de Junio de 2020} disponible en: <https://www.unido.org/stories/america-latina-como-reactivar-la-manufactura-en-tiempos-de-COVID-19>.

VANGUARDIA LIBERAL. Avanza el plan de reactivación económica en el área. {En línea} 22 de mayo de 2020. {27 de mayo de 2020} disponible en: <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/avanza-el-plan-de-reactivacion-economica-en-el-area-HH2393810>.

Capítulo V

Propuesta de lineamientos Para la inclusión social y económica urbana del departamento de Santander

Yurley Rojas Gélvez
Ingeniera civil

Hélmer Cordero Rebolledo
Ingeniero civil

Contenido

	Introducción	385
1.	Descripción de la problemática	387
1.1	La génesis de los asentamientos informales alrededor del mundo	387
1.2	Los asentamientos informales y los ODS	390
1.3	El entorno regional: los barrios precarios en Santander y el Área Metropolitana de Bucaramanga	392
1.4	Investigando en causas y consecuencias de la migración urbana	395
2.	La problemática vista con el lente de la solución: formulación de un plan de mejoramiento integral y adaptación climática de barrios	397
2.1	Generalidades y líneas de acción	397
2.2	Lineamiento I: Infraestructura vial, dotacional y de servicios	399
2.2.1	Objetivo general	400
2.2.2	Objetivos específicos	400
2.2.3	Estrategia	401
2.3	Lineamiento II: Conocimiento, mitigación y gestión del riesgo	402
2.3.1	Objetivo general	402
2.3.2	Objetivos específicos	402
2.3.3	Estrategia	403
2.4	Lineamiento III: Inclusión mediante Gobernanza participativa y Emprendimientos socio productivos	404
2.4.1	Objetivo general	405
2.4.2	Objetivos específicos	405
2.4.3	Estrategia	405
2.5	Lineamiento IV: Mejoramiento de Vivienda, intervenciones puntuales en unidades residenciales	407
2.5.1	Objetivo general	408
2.5.2	Objetivos específicos	408

2.5.3	Estrategia	408
2.6	Identificación de actores estratégicos	410
3.	Proyecto piloto: etapas para la implementación del programa en barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga	412
3.1	Indicadores socioeconómicos urbanos en el Área Metropolitana de Bucaramanga	413
3.2	Revisión del estado de los asentamientos humanos y barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga	418
3.3	Priorización de asentamientos y barrios precarios para la implementación del plan de mejoramiento	421
3.4	Implementación del programa	429
3.4.1	Fase I: planeación y diagnóstico	430
3.4.2	Fase II: selección de unidades de intervención: prediseños	431
3.4.3	Fase III: estimación preliminar de costos	433
3.4.4	Cronograma	434
	Bibliografía	435

Figuras

Figura 1.	Objetivos de Desarrollo Sostenible	391
Figura 2.	Asentamientos informales ubicados al costado occidental de Bucaramanga	398
Figura 3.	Objetivos del Plan de Mejoramiento Integral y Adaptación Climática de Barrios	398
Figura 4.	Líneas de acción del programa de consolidación urbana y rehabilitación habitacional – PROCURHA de México	399
Figura 5.	Vista de los senderos peatonales existentes en los asentamientos precarios	400
Figura 6.	Ejemplo del estado actual y las propuestas de mejoramiento con intervenciones urbanísticas	401
Figura 7.	Vista de viviendas en condición de amenaza por inundación	403

Figura 8.	Vista del Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas	404
Figura 9.	Ejemplos de tipología de mejoramiento	408
Figura 10.	Vista de viviendas autoconstruidas en Bucaramanga	409
Figura 11.	Antes y después: mejoramiento de vivienda en barrios populares de Bogotá	410
Figura 12.	Localización del área metropolitana de Bucaramanga en Santander	413
Figura 13.	Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Bucaramanga	414
Figura 14.	Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Floridablanca	415
Figura 15.	Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Girón	416
Figura 16.	Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Piedecuesta	417
Figura 17.	Cobertura del perímetro urbano de los municipios del área metropolitana de Bucaramanga	422
Figura 18.	Categorías y Usos del suelo según los Planes de Ordenamiento de cada municipio del área metropolitana de Bucaramanga	423
Figura 19.	Amenazas identificadas en los Planes de Ordenamiento de cada municipio del área metropolitana de Bucaramanga	424
Figura 20.	Asentamientos y barrios precarios priorizados para Bucaramanga	426
Figura 21.	Asentamientos y barrios precarios priorizados para Floridablanca	427
Figura 22.	Asentamientos y barrios precarios priorizados para Girón	428
Figura 23.	Asentamientos y barrios precarios priorizados para Piedecuesta	429

Gráficas

Gráfica 1.	Déficit habitacional según el Censo Nacional de Población y Vivienda, 2018	394
Gráfica 2.	Etapas para la gestión del riesgo	402
Gráfica 3.	Distribución de los asentamientos y barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga	418
Gráfica 4.	Porcentaje por origen de los asentamientos y barrios precarios	418
Gráfica 5.	Caracterización de la accesibilidad vial de los asentamientos y barrios precarios	419
Gráfica 6.	Altura de las construcciones por número de pisos	419
Gráfica 7.	Esquema de las variables tenidas en cuenta para la priorización	421
Gráfica 8.	Fecha de creación de los asentamientos y barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga	425

Tablas

Tabla 1.	Actores estratégicos identificados	411
Tabla 2.	Tipos de amenazas presentes en los asentamientos y barrios precarios	420
Tabla 3.	Número de asentamientos y barrios precarios priorizados por municipio	425
Tabla 4.	Listado de asentamientos y barrios precarios priorizados para Bucaramanga	426
Tabla 5.	Costo aproximado de inversión asentamientos priorizados Municipio de Bucaramanga	433
Tabla 6.	Costo aproximado de inversión asentamientos priorizados Municipio de Girón	433
Tabla 7.	Costo aproximado de inversión asentamientos priorizados Municipio de Floridablanca	434
Tabla 8.	Costo aproximado de inversión asentamientos priorizados Municipio de Piedecuesta	434
Tabla 9.	Cronograma de ejecución estimado	434

Introducción

Con la confirmación de la llegada de la pandemia por la COVID-19 al país, el pasado mes de marzo¹, el Gobierno nacional se vio obligado a implementar medidas con miras a controlar la acelerada propagación de los contagios por el virus que cobraba miles de vidas a diario en el Viejo Continente. En este contexto, se planteó un abanico de acciones para tal fin, que pueden categorizarse según su tipo, en medidas que limitan el tránsito de personas, otras enfocadas a la salud y a la educación, y directrices para el trabajo y la economía, además de aquellas enmarcadas en la protección social. Es así como se establece un aislamiento preventivo obligatorio nacional, inicialmente pactado por 19 días a partir del mes de marzo, pero que, con el aumento de contagios, se prorrogó hasta el 30 de agosto.

Y es, desde el escenario de la cuarentena, que surge este análisis, una mirada a la cruda realidad con la que se enfrenta el 35 % de la población que debe mantener un confinamiento bajo un techo con condiciones precarias, e incluso inexistentes; un dilema que refleja la desigualdad en Colombia, un panorama poco alentador que continúa en aumento y amenaza con dejar secuelas sociales peores que las de la pandemia en sí misma. Si bien las condiciones de pobreza multidimensional en el país son complejas, el presente documento ahondará en el déficit de vivienda que se presenta en los asentamientos humanos urbanos y barrios precarios, enfatizando en la situación del departamento de Santander y en especial del área metropolitana de Bucaramanga, núcleo urbano en donde se concentra el 55,35 % de la población del departamento, y que aglomera también los mayores índices en términos de inequidad social.

En este contexto, es importante resaltar que los procesos de urbanización informal, en los últimos cincuenta años, han constituido un fenómeno de carácter universal con diversas expresiones y escalas, marcado especialmente en los países denominados *en vía de desarrollo*. Se caracterizan por un impacto variado, pues las manifestaciones son particulares y se dan en función de la diversidad cultural y las tradiciones presentes en el entorno urbano en que se desarrollan. Sin embargo, cabe aclarar que los procesos de urbanización informal datan del siglo XIX, sin que llegaran a tener la magnitud que representan en la actualidad².

1 Coronavirus en Colombia: primer caso confirmado. (6 de marzo de 2020). *Revista Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/nacion/articulo/coronavirus-en-colombia-primer-caso-confirmado/655252>

2 Castillo, M. (diciembre de 2009). *Procesos urbanos informales y territorio; ensayos en torno a la construcción de sociedad, territorio y ciudad*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.facartes.unal.edu.co/fa/institutos/ihct/publicaciones/procesos_urbanos.pdf

Ante el complejo panorama, la presente investigación busca formular lineamientos o directrices que aporten a la superación de los indicadores sociales, por medio de estrategias encaminadas a mejorar las condiciones de vivienda y hábitat en los sectores más expuestos y vulnerables de los principales centros urbanos del departamento de Santander. Todo esto, enmarcado en las políticas a escalas internacional, nacional, regional y municipal, sumado a la perspectiva de la academia y su conocimiento de región. Así el informe se estructura en cinco capítulos, que describen la problemática, el diagnóstico por medio de la caracterización territorial y la formulación de un macroproyecto de inclusión urbana con un piloto planteado para el área metropolitana de Bucaramanga.

1. Descripción de la problemática

1.1. La génesis de los asentamientos informales alrededor del mundo

Con el fin de tener un contexto general, se hace necesario hacer un recorrido por la situación actual de las ciudades en el mundo en donde el panorama actual es crítico. Según el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, en un informe del año 2018, para ese año el 55 % de las personas en el mundo vivía en las ciudades, y se estima que esta proporción aumentará hasta un 68 % al 2050. Gran parte de la población mundial desplazará su lugar de residencia de las áreas rurales a las urbanas, aunado a las perspectivas de crecimiento demográfico, según las cuales 2500 millones de personas adicionales vivirán en las ciudades para esa fecha³.

Es de resaltar que la consolidación de los asentamientos humanos y en particular las grandes ciudades como plataformas de equipamiento e infraestructura que dan soporte a las actividades económicas y productivas permiten grados crecientes de especialización y rentabilidad, ayudan a superar la pobreza y a alcanzar los objetivos de desarrollo. La experiencia internacional ha demostrado que, si no se aborda de manera adecuada, este mismo proceso puede dar origen a serios problemas ambientales, sociales y económicos, como la pobreza, la inequidad, la inseguridad, la informalidad y el hábitat precario, la fragmentación socioespacial y la desigualdad entre sus habitantes. En este sentido, las dificultades que puede traer consigo la urbanización constituyen a largo plazo una amenaza directa al desarrollo sostenible⁴.

Hoy en día, uno de cada tres ciudadanos urbanos del mundo vive en condiciones de pobreza y hacinamiento. Según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, en 2006, había casi mil millones de personas que solo podían encontrar una vivienda en asentamientos pobres y superpoblados en la mayoría de las ciudades de América Latina, Asia y África, y un menor número en las ciudades de Europa y Norteamérica (ONU-Hábitat 2006)⁵. El problema es de una magnitud y una complejidad sin precedentes,

3 Noticias ONU (16 de mayo de 2018). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo. Nueva York, EU. *Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

4 Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Acerca de Asentamiento Humanos*. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/temas/asentamientos-humanos/acerca-asentamientos-humanos>

5 Claudio Acioly Jr. (2006). El desafío de la formación de asentamientos informales en los países en vías de desarrollo. Recuperado de: <https://www.lincolnst.edu/es/publications/articles/el-desafio-la-formacion-asentamientos-informales-en-los-paises-en-vias>

pero indica, en términos sencillos, que la mayoría de las ciudades está teniendo dificultades para alojar a sus residentes dentro de los planes formales, oficiales y sancionados que regulan el uso del suelo y del espacio urbano.

El fenómeno de formación de asentamientos informales ha aumentado en escala y ha producido diversos tipos de asentamientos locales o regionales, como las favelas y los asentamientos clandestinos de Brasil, las barriadas de Perú, los *katchi abadis* de Pakistán, los *gecekondu* de Turquía y subdivisiones del suelo piratas en Colombia. A pesar de estas diferencias locales, el fenómeno tiene muchas características comunes: el sistema de oferta de suelo formal no funciona en el caso de muchas personas; los precios del suelo están en constante crecimiento; las personas intercambian tierras y derechos de propiedad sin importar su estado legal, como forma de acceder a un lugar para vivir y legitimar su derecho ante la ciudad; y estos asentamientos están plagados de problemas de hacinamiento, condiciones sanitarias inadecuadas y viviendas en malas condiciones.

Para el caso de América Latina, durante el primer cuarto del siglo XX, se ubicaba entre los niveles de las regiones menos desarrolladas del mundo, pero durante el medio siglo siguiente (1925-1975) el nivel de urbanización de América Latina se aceleró de manera tan notable que se aproximó mucho al de las regiones más desarrolladas. En otras palabras, la urbanización de América Latina inició después que en el mundo más desarrollado. Hoy, América Latina muestra un nivel de urbanización del 75,3 %, cercano al del conjunto de las regiones más desarrolladas, y se espera que hacia el año 2025 sus niveles serán prácticamente iguales; mientras que Asia y África apenas habrán superado el 50 %, un nivel que América Latina había alcanzado a finales de la década de los años 50 del siglo XX (Lattes, 2014).

La cercanía de los niveles de urbanización de América Latina y las regiones más desarrolladas no debe confundir en cuanto a que otras transformaciones sociales y económicas propias del desarrollo también sean similares. Un informe de la Cepal dice que el número absoluto de personas pobres sigue aumentando, particularmente en las áreas urbanas de la región, donde pasó de 122 millones en 1990 a 130 millones en 1999. En solo tres décadas, la pobreza de la región se convirtió en un problema urbano: en 1970 el 37 % de los pobres eran residentes urbanos; hacia fines de los años ochenta esa proporción se había elevado al 57 %, y en 1999 llegó al 62 %⁶.

Entre los principales desafíos que actualmente enfrenta la gestión urbana en América Latina y el Caribe se cuentan los profundos cambios que ha experimentado su composición demográfica, el impacto de la urbanización sobre la salud de sus habitantes y su entorno, las relaciones entre los espacios urbanos y

6 Lattes, A.E. (s.f.). Población urbana y urbanización en América Latina. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=19146>

rurales y el cada vez más importante rol que cumplen las ciudades en la creación de riqueza en el ámbito nacional⁷.

Nuestros países no han sido capaces de generar ciudades armónicas donde se promueva el desarrollo de los habitantes en condiciones de igualdad y respeto a los derechos. Por el contrario, las ciudades latinoamericanas se han convertido en las más peligrosas del mundo, y se caracterizan por los altos niveles de segregación social y territorial. Se ha priorizado la creación de condiciones para promover la actividad económica privada, y la comodidad individual prevalece sobre el bienestar común. Los asentamientos humanos son una evidencia extrema de las consecuencias de esta dinámica de urbanización en el marco de una sociedad estructuralmente desigual. En las últimas décadas, el número de personas que viven en asentamientos humanos ha ido aumentando en la región, y actualmente uno de cada cuatro latinoamericanos que viven en zonas urbanas habita en un asentamiento en situación de pobreza, mientras comparten ciudades con 15.000 millones⁸.

Para el caso de Colombia, como ha sucedido en muchos países desarrollados, y con mayor velocidad en la mayoría de los países menos desarrollados, el proceso de urbanización ha sido muy acelerado. La proporción de población residente en cabeceras municipales del país se multiplicó por doce al pasar de dos millones y medio en 1938 a 31,5 millones en 2005. En términos relativos, significa que la población urbana pasó de constituir el 29 % de la población a ser el 75 %; es decir, que en un lapso de poco más de cinco décadas (1938-1992) el país sufrió una transformación diametral, y de un país rural se transformó en un país eminentemente urbano.

El crecimiento urbano en el país ha sido muy dispar. La población se ha concentrado en el área andina y en las zonas costeras, mientras que la Orinoquía y la Amazonía, que representan prácticamente la mitad del territorio, contienen menos de 2 % de la población. Allí los municipios son muy extensos –pueden tener una superficie siete veces mayor que departamentos del eje cafetero– y la escasa población vive a lo largo de las riberas de los ríos o en pequeños centros poblados.

Por la velocidad del crecimiento de la población urbana, el aumento de las densidades de población y la concentración en los centros urbanos, la urbanización causa necesariamente impactos importantes en el territorio municipal y representa tanto oportunidades como riesgos, no solo para la

7 Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Acerca de Asentamiento Humanos. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/temas/asentamientos-humanos/acerca-asentamientos-humanos>

8 Bonilla, L. Los asentamientos de la desigualdad en América Latina. El País. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2014/10/11/3500_millones/1413010800_141301.html

población que reside en las cabeceras municipales, sino para la que permanece en las áreas rurales. En esta parte se enfatiza en cuatro aspectos centrales: los impactos ambientales, la pobreza, la violencia y las condiciones particulares que enfrentan en la ciudad grupos específicos de población. Entre las múltiples implicaciones de orden ambiental que conllevan los procesos de expansión, densificación y concentración urbana, se destaca la pérdida de ruralidad y sus efectos derivados; deterioro de las áreas marginales y periféricas de las ciudades, en las que paralelamente intervienen grupos de población que a su vez se ven afectados por condiciones precarias; y problemas de contaminación ambiental del aire, del suelo y de las fuentes y cauces hídricos⁹.

En el contexto nacional, en Colombia, desde hace cien años la legislación se pronunció por primera vez sobre los problemas habitacionales en las principales ciudades del país, pues existía ya para la época la preocupación por la presencia de problemas de calidad en la vivienda de los hogares colombianos¹⁰. Además de las implicaciones sociológicas y sanitarias, la urbanización causa impactos medioambientales excepcionales: transforma extensiones naturales de tierra en superficies impermeables, aumenta la velocidad del flujo del agua, lleva materiales contaminantes a los sistemas hídricos receptores, degrada la calidad de los recursos hídricos y causa problemas de contaminación en el ámbito local¹¹.

1.2. Los asentamientos informales y los ODS

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se gestaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 2012. El propósito era crear un conjunto de objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos con que se enfrenta nuestro mundo. Se adoptaron por todos los Estados Miembros en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030.

Los ODS sustituyen a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con los que se emprendió en 2000 una iniciativa mundial para abordar la indignidad

9 Universidad Externado de Colombia, Centro de Investigación sobre Dinámica Social (agosto de 2017). Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/04/Ciudad_espacio_y_poblacion._El_proceso_de-Urbanizacion.pdf

10 Manrique, M. (Ed.). (diciembre de 2018). Legalización de asentamientos informales. Bogotá, Colombia. Recuperado de https://opcionlegal.org/sites/default/files/legalizacion_de_asentamientos_informales.pdf

11 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Unesco. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP). Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/human-settlements/>

de la pobreza. Los ODM eran objetivos medibles acordados universalmente para hacer frente a la pobreza extrema y el hambre, prevenir las enfermedades mortales y ampliar la enseñanza primaria a todos los niños, entre otras prioridades del desarrollo.

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: UNESCO

Tal como se aprecia en la imagen, de los 17 objetivos planteados, el número 11, *CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES*, establece los lineamientos y las directrices en términos de ordenamiento territorial para los entornos urbanos para garantizar accesibilidad y superación de la pobreza a las comunidades. Así, se proponen las siguientes metas:

- De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
- De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, y mejorar la seguridad vial, en particular, mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad avanzada.
- De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
- Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

- De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres, en comparación con el producto interno bruto mundial, con especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
- De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental per cápita negativo de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
- De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad avanzada y las personas con discapacidad.
- Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales, y fortalecer la planificación del desarrollo nacional y regional.
- De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre en todos los ámbitos.
- Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes con materiales locales¹².

1.3 El entorno regional: los barrios precarios en Santander y el área metropolitana de Bucaramanga

Tal como se expuso anteriormente, el fenómeno de urbanización informal ha venido en aumento considerablemente en las últimas décadas, lo que trajo consigo la aparición de asentamientos humanos precarios o barrios subnormales, realidad de la cual el departamento de Santander no es ajeno.

12 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>

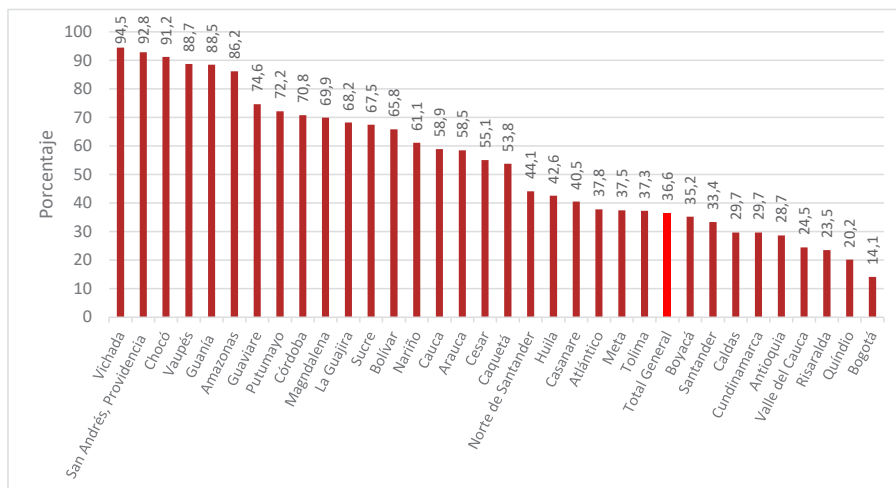
De acuerdo con el plan de desarrollo departamental 2020-2023, en Santander existen alrededor de 234 asentamientos o barrios precarios, manifestación que parece tener una dinámica creciente, especialmente en los principales centros urbanos, como Barrancabermeja, Lebrija, Barbosa, San Gil y los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, en donde aproximadamente el 10 % de la población está asentada en condiciones informales.

Para entender la perspectiva del análisis es fundamental comprender las variables que rodean los asentamientos informales, pues generalmente estos se ubican en zonas de inestabilidad, amenaza o riesgo por desastres naturales, además de ejercer una presión alta sobre la oferta de servicios públicos, saneamiento básico, espacios comunales y recreación. El caso más crítico en el departamento es el del municipio de Bucaramanga, su capital, en donde existen 132 asentamientos en el perímetro urbano y rural, de los cuales 19 se encuentran ubicados en terrenos inundables por estar dentro de la ronda de protección de ríos y quebradas; 113, ubicados en coronas y pie de talud, cuya condición especial es de terrenos afectados por fenómenos de remoción en masa y erosión¹³. Adicionalmente, la mayoría de ellos no se encuentra dentro del perímetro con disponibilidad de servicios públicos, lo que limita las posibilidades en materia de planificación territorial.

Sumado a la carencia de servicios, equipamientos, espacios comunales y de recreación en estos asentamientos, se añade la precariedad de las viviendas. En el año 2018, acorde con el censo realizado por el DANE, en el departamento de Santander se registró una población de 2'008.841 personas, que habitan en un total de 647.157 hogares. De los cuales 33,37 % presenta un déficit habitacional, que puede describirse en términos de déficit cualitativo y cuantitativo según las necesidades insatisfechas que representan. De modo que, para Santander, 164.701 hogares, equivalentes a 25,45 %, conviven con insuficiencias en sus unidades residenciales, mientras que 51.254, es decir, 7,92 % de los hogares santandereanos, tienen carencia de vivienda. Esta cifra, comparada con los datos nacionales, muestra que la región se ubica ligeramente por debajo del promedio nacional, y conserva la proporción en la que un tercio de sus habitantes forma parte del déficit habitacional.

13 Plan de desarrollo 2020-2023 *"Bucaramanga, ciudad de oportunidades"*. Alcaldía de Bucaramanga.

Gráfica 1. Déficit habitacional según el Censo Nacional de Población y Vivienda, 2018



Fuente: DANE, 2018.

Gran parte de estos hogares con déficit habitacional convergen y se suman a otra de las grandes problemáticas socioeconómicas identificadas en Santander: el avance y el crecimiento del fenómeno de los asentamientos humanos, agravado aún más por la migración venezolana, que en su recorrido hacia el sur del continente ha encontrado en Santander un hogar de paso para unos, mientras que, para otros, el área metropolitana de Bucaramanga ha servido para implantarse en un nuevo territorio en búsquedas de oportunidades de vida.

En tanto, al revisar el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda por provincias, se observa que la provincia de Guanentá registra el déficit cuantitativo más bajo del departamento. En contraste, la Provincia Metropolitana registra el déficit cuantitativo más elevado, lo que concuerda con la hipótesis previa de la problemática urbana concentrada en la capital del departamento. En este caso, en la provincia existen 44.320 hogares que presentan esta condición, con los municipios de Bucaramanga y Girón como los de mayor déficit, con el 17,7 % y el 15,76 %, respectivamente. En cuanto al déficit cualitativo, la situación más crítica se observa en las provincias de García Rovira y Soto Norte¹⁴.

Ante este diagnóstico de la situación regional, la estrategia del departamento, tomando como base un estudio realizado en el año 2016, citado por el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023, será la de articular con los municipios con una actualización de la información y la puesta en marcha de un mecanismo, para que estas familias asentadas en estos predios se conviertan en propietarios por medio de una ordenanza de exención del impuesto de registro, que se actualizará

14 Plan de desarrollo "Santander siempre contigo y para el mundo". 2020-2023. Gobernación de Santander. Pág. 337.

por parte de la Secretaría de Vivienda y Hábitat Sustentable del Departamento de Santander¹⁵. Sin embargo, existen diversas aristas sin evaluar, que se desprenden del problema del hábitat, y que se ocultan tras las débiles e improvisadas paredes que recubren las viviendas precarias.

Uno de estos aspectos complementarios, desencadenados a partir de la informalidad y el abandono estatal, es el drama de la desnutrición. Datos arrojados por la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) indican que el 54,2 % de los hogares colombianos padece inseguridad alimentaria, 560.000 niños menores de 5 años sufren de desnutrición crónica, 15.600 niños menores de 5 años padecen desnutrición aguda severa y 17 de cada 100 adolescentes presentan exceso de peso¹⁶.

En consecuencia, ante la lectura de las cifras y el dimensionamiento de la situación actual, puesta en descubierto a raíz de la pandemia, como objetivo de esta investigación se plantea avistar programas y medidas que aporten a la mitigación de los impactos del confinamiento en las familias sin techo y promulgar por el desarrollo integral en términos de ordenamiento territorial, hábitat, calidad de vida y, de ser posible, seguridad alimentaria; pues, según cifras del Banco Mundial, acabar con la desnutrición en Colombia podría generar un aumento de ingresos per cápita entre 4,3 % y 6,5 % por año.

1.4 Investigando en causas y consecuencias de la migración urbana

Si bien, aunque en un principio la calidad de vida en la ciudad era mucho mejor que en las zonas rurales, debido a la existencia de infraestructuras que mejoraban el hábitat de sus pobladores, tales como sistemas de transporte, vías transitables en adecuadas condiciones, sistemas de comunicaciones y agua potable, entre otros servicios, que atraían a la población para establecerse en las zonas urbanas con la posibilidad de rentabilizar sus actividades de producción y garantizar la estabilidad económica de su núcleo familiar, por otro lado, los desplazamientos masivos como consecuencia del conflicto armado interno sufrido por el país se convirtieron en grandes responsables de la migración a las urbes. Este efecto de atracción poblacional con recepción masiva de nuevos habitantes fue degradando proporcionalmente lo idealizado, específicamente por la deficiencia en la planificación del crecimiento de la urbanización¹⁷.

15 Plan de desarrollo “Santander siempre contigo y para el mundo”. 2020-2023. Gobernación de Santander.

16 Más de 560.00 niños en Colombia sufren de desnutrición crónica. (16 de octubre de 2019). *Caracol Radio*. Recuperado de https://caracol.com.co/radio/2019/10/16/nacional/1571254544_814084.html

17 Badillo, W. (19 de octubre de 2019). La urbanización informal en Colombia: Breve contexto histórico e hipótesis de solución. *Blogs uninorte, Walberto Badillo*. Recuperado de <https://www.>

Como resultado, el crecimiento marginal de estas grandes piezas urbanas trajo consigo una serie de impactos de orden social: inseguridad ciudadana, ausencia de prestación de servicios públicos básicos, como el saneamiento y agua potable, deficiencia en los indicadores de espacio público y calidad de vida, falta de equipamientos comunales y un alto porcentaje de evasión fiscal¹⁸. Es así como se llega a que, actualmente, en Colombia el 77,1 % de sus habitantes vive en cabeceras municipales, 7,1 % en centros poblados y solo el 15,8 % vive en las áreas rurales, según datos del censo nacional de población y vivienda del año 2018 del DANE.

De los cerca de 37 millones de habitantes existentes en las zonas urbanas del país, aproximadamente 18,2 millones de personas viven en estado de déficit habitacional, lo que representa más del 35 % del total de la población actual. Este indicador refleja las carencias de una óptima y digna calidad de vida, escenario en que se encuentra un poco más de la tercera parte de los colombianos. De ahí la pertinencia de este análisis en el marco de la pandemia, ya que gran parte de las medidas de prevención del contagio se vuelven inviables bajo este contexto, y convierten a este grupo poblacional en uno de los más vulnerables, que, sin el adecuado manejo, puede llegar a ser un foco real y potencial de contagio.

Si se desglosan las cifras, se puede ver que de los 5,1 millones de hogares que viven con déficit habitacional, 3,7 millones de ellos tienen déficit cualitativo de vivienda; es decir, corresponden a hogares que habitan en viviendas con insuficiencias materiales o físicas, susceptibles de ser mejoradas mediante intervenciones puntuales. Por otro lado, 1,3 millones de hogares afrontan la pandemia con déficit cuantitativo de vivienda, lo que significa que habitan en espacios con precarias condiciones y requieren una solución integral por parte del Estado¹⁹.

El panorama anteriormente expuesto es conocido; incluso, actualmente existe una legislación al respecto, la promulgación del Conpes 3604, aprobada en el año 2009 sobre el mejoramiento integral de barrios, cuya reglamentación se encuentra compilada dentro del decreto 1077 de 2015²⁰. Sin embargo, es necesario que se haga un esfuerzo fiscal que sea consecuente, además del compromiso por parte de las instituciones públicas nacionales y los entes territoriales. De esta forma se puede avanzar en la solución de necesidades habitacionales, cuya carencia es especialmente visible durante esta época de pandemia.

uninorte.edu.co/web/walbertob/home/-/blogs/la-urbanizacion-informal-en-colombia-breve-contexto-historico-e-hipotesis-de-solucion-

18 *Ibíd.*

19 Más de un tercio del país están en déficit habitacional. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/mas-de-un-tercio-del-pais-en-deficit-habitacional-540036>

20 Manrique, M. (Ed.) (diciembre de 2018). *Legalización de Asentamientos Informales*. Bogotá, Colombia: Opciones Gráficas. Recuperado de https://opcionlegal.org/sites/default/files/legalizacion_de_asentamientos_informales.pdf

2. La problemática vista con el lente de la solución: formulación de un plan de mejoramiento integral y adaptación climática de barrios

2.1 Generalidades y líneas de acción

Si bien ya se han reflejado los indicadores, las cifras y los datos que describen la situación de los hogares asentados en la informalidad, es oportuno presentar un conjunto de medidas y programas con miras a mejorar las condiciones de habitabilidad de los pobladores urbanos. Entre otros, se destacan los proyectos liderados desde el ámbito nacional, establecidos mediante políticas públicas que identifican lineamientos y tipologías de programas que pueden replicarse en todo el territorio nacional. Cabe resaltar que el éxito dependerá siempre del acompañamiento de Estado, los entes territoriales, la academia y demás actores relevantes en pro de la construcción de tejido social en las comunidades.

Dos precondiciones fundamentales para el buen desempeño de cualquier programa son poseer legitimidad, constituida con base en una demanda social madura, y un contexto político-institucional favorable. El compromiso del poder Ejecutivo –presidente, gobernador y alcalde– es un factor catalizador clave para el éxito de los programas. La participación y la adhesión de los principales actores involucrados es un aspecto indispensable para garantizar un compromiso efectivo del gobierno, que influye considerablemente en el nivel de involucramiento de los actores públicos y determina la continuidad política de las acciones ejecutadas.

En este sentido, y con miras a mitigar los efectos de la pandemia en la calidad de vida de las comunidades urbanas del área metropolitana de Bucaramanga, se presenta un plan de mejoramiento integral y adaptación climática de barrios precarios, que busca, por medio de cuatro líneas de acción, mejorar la calidad del hábitat urbano, con dotaciones en infraestructura de servicios públicos y vivienda, disminuir las brechas socioeconómicas por medio de estrategias de empleo con vocación territorial en las periferias urbanas y empoderamiento de las comunidades a por medio del conocimiento y la gestión del territorio, por lo que se generan así ciudades sostenibles y comunidades resilientes.

Figura 2. Asentamientos informales ubicados al costado occidental de Bucaramanga



Fuente: Archivo fotográfico Geomática – UIS

Figura 3. Objetivos del Plan de Mejoramiento Integral y Adaptación Climática de Barrios



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Líneas de acción del programa de consolidación urbana y rehabilitación habitacional – PROCURHA de México

Procurha - Sedatu

Estrategia que tiene principio concentrar esfuerzos y gasto público en los tres órdenes de gobierno, en una porción territorial específico.

Líneas de acción del programa:

1. Aprovechamiento de vacantes urbanas
2. Usos del suelo Urbano
3. Participación, equidad e inclusión social
4. Apropiación y Habitabilidad del Barrio - Ciudad
5. Espacio Público
6. Conectividad Digital
7. Movilidad y Accesibilidad
8. Sustentabilidad y Mejores prácticas
9. Vivienda
10. Corredores Económicos
11. Inmuebles con valor histórico, artístico o arquitectónico
12. Imagen urbana



Fuente: SEDATU, Sierpe urbano, BID, Uniapravi

2.2 Lineamiento I: Infraestructura vial, dotacional y de servicios

Una de las principales dificultades existentes en los barrios precarios está relacionada con la carencia de los servicios mínimos para garantizar acceso a los derechos fundamentales de agua y saneamiento básico, así como a buenas condiciones de hábitat y espacio público.

Surge entonces el primer lineamiento relacionado con infraestructura. El principal objetivo de la línea es dotar con la infraestructura mínima necesaria para mejorar la calidad de vida de la población pobre, mediante la renovación de su entorno habitacional. Las acciones se orientan hacia el ordenamiento urbano de los espacios comunes, que garanticen las condiciones de accesibilidad a vías, equipamientos y servicios públicos.

Figura 5. Vista de los senderos peatonales existentes en los asentamientos precarios



Fuente: Archivo fotográfico Geomática – UIS

2.2.1 Objetivo general

Mejorar las condiciones del entorno habitacional de los barrios precarios por medio de la construcción y la adecuación de infraestructura vial, equipamientos comunales y aumento en la cobertura de servicios públicos.

2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de la población asentada en barrios precarios de mejoramiento en la accesibilidad y aumento de cobertura de los servicios básicos de acueducto y alcantarillado.
- Formular un plan barrial de transformación territorial a partir de la articulación de enclaves metropolitanos que integren las periferias a las dinámicas de la ciudad.
- Adoptar los lineamientos establecidos en las políticas internacionales y nacionales, enmarcados en las metas de superación de la pobreza, por medio de la construcción de infraestructuras comunitarias para servicios públicos.
- Garantizar la accesibilidad al entorno habitacional de la población en condición de discapacidad o con movilidad reducida en los barrios precarios.

- Aumentar el porcentaje de espacios abiertos y zonas comunes para el disfrute de las comunidades habitantes de los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga.

2.2.3 Estrategia

Plan barrial de transformación territorial

Esta estrategia busca formular e implementar un plan, en el ámbito local, que dé respuesta a las necesidades de infraestructura, tanto vial y de urbanismo como de servicios públicos, de la población vulnerable asentada en los barrios precarios. Así, de manera integrada, se generarán renovaciones del entorno, que aportarán a la transformación territorial de las periferias, y ayudarán, también, a su integración con el resto de sectores urbanos del área metropolitana de Bucaramanga.

Como meta principal, se mejorarán las condiciones del entorno habitacional de los barrios precarios con obras de infraestructura, que, además de satisfacer las carencias en dotaciones, promoverán la recuperación económica de los habitantes del sector, ya que este tipo de construcciones requiere mano de obra calificada y no calificada, con lo cual podrán brindarse empleos formales para la comunidad residente.

Metas Lineamiento I

Garantizar la cobertura de acueducto y alcantarillado por medio de la optimización de la infraestructura existente y la construcción de nueva donde se requiera.

Adecuar los accesos peatonales y vehiculares al barrio, y ofrecer accesibilidad a todo tipo de población.

Recuperar los espacios comunales para la realización de actividades económicas, educativas, recreacionales y de esparcimiento.

Ofrecer alternativas de movilidad sostenible para las comunidades mediante el aumento de cobertura de los sistemas de transporte de la ciudad.

Figura 6. Ejemplo del estado actual y las propuestas de mejoramiento con intervenciones urbanísticas



Fuente: Proyecto de renovación urbana integral en el Barrio La Huaca en Veracruz, México. Sierpe Urbano S.C. - BID.

2.3 Lineamiento II: Conocimiento, mitigación y gestión del riesgo

Los asentamientos y los barrios precarios se caracterizan por estar ubicados en zonas con geoamenazas latentes; por tal motivo, un mejoramiento integral no puede pensarse sin contemplar el riesgo al que se enfrentan estas comunidades, ni estrategias para superarlo.

El conocimiento del riesgo es el proceso compuesto por la identificación de estos escenarios de riesgo, su análisis y su evaluación, el monitoreo y el seguimiento del riesgo y sus componentes, y la comunicación para promover una mayor conciencia, que alimenta los procesos de reducción del riesgo y del manejo de desastre. (UNGRD).

Para esta línea, se busca empoderar por medio de educación territorial y capacitación, que permitan involucrar a las comunidades en los procesos de identificación de amenazas y monitoreo para alertas tempranas.

Gráfica 2. Etapas para la gestión del riesgo



2.3.1 Objetivo general

Identificar, evaluar y monitorear los riesgos por amenazas antrópicas y ambientales a las cuales se encuentran expuestos los habitantes de los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga.

2.3.2 Objetivos específicos

- Realizar los estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que permitan zonificar las zonas de alto riesgo por amenazas antrópicas y ambientales.
- Capacitar a las comunidades en la gestión del riesgo, con miras a evitar los asentamientos en zonas de alto riesgo y crear jornadas educativas en que puedan conocerse las medidas que han de tomarse ante la presencia de eventos catastróficos.
- Implementar una red de monitoreo comunitaria que permita generar alertas tempranas ante la ocurrencia de un evento de riesgo.
- Gestionar la construcción de las medidas de mitigación necesarias para la población en riesgo.

2.3.3 Estrategia

Observatorio de borde urbano (ciudad laboratorio)

Con esta estrategia, se busca formular e implementar un observatorio de borde urbano, a escala local, que dé respuesta a las necesidades de conocimiento, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y gestión del riesgo, con especial énfasis en las zonas con población vulnerable asentada en los barrios precarios. Así, de manera integrada, se profundizará en el conocimiento detallado del riesgo, además de estar en la capacidad de generar alertas tempranas e intervenciones adecuadas en sitios que lo requieran.

Figura 7. Vista de viviendas en condición de amenaza por inundación



Fuente: Archivo fotográfico Geomática – UIS

Como meta principal, se tendrá una red activa, que monitoree las amenazas naturales presentes en el borde de ciudad. Esta red podrá ser complementada con la información aportada por las comunidades, que, por medio de aplicativos móviles, podrán brindar información sobre amenazas identificadas en sus zonas habitacionales, con lo que podrá mejorarse la respuesta a posibles eventos catastróficos y tomarse medidas de mitigación funcionales y adecuadas que minimicen daños y pérdidas de vidas humanas por eventos que puedan presentarse.

Metas Lineamiento II

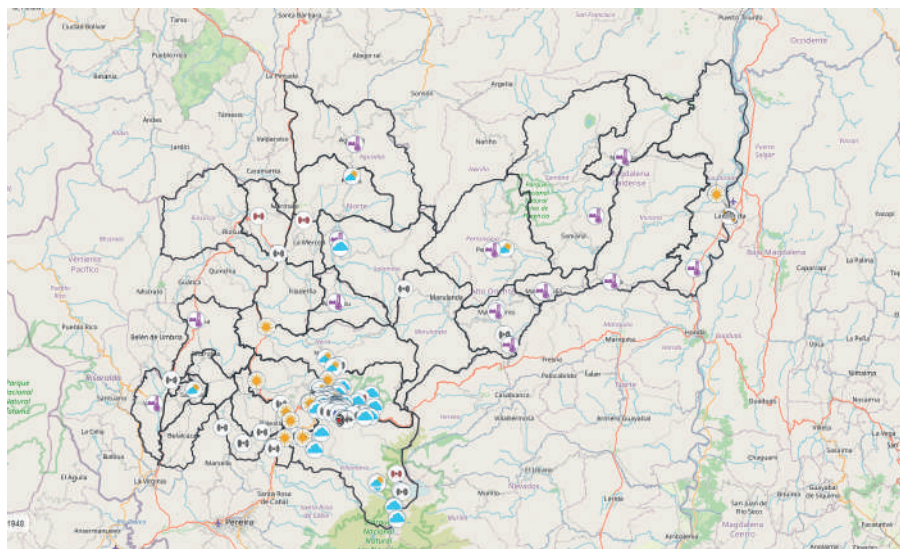
Implementar una **red de monitoreo** de borde de ciudad, con la que se puedan producir alertas tempranas integradas sobre amenazas naturales (inundaciones, deslizamientos, avenidas torrenciales) que puedan poner en riesgo a la comunidad asentada en los barrios precarios.

Poner en funcionamiento una aplicación móvil que permita a la comunidad reportar diferentes amenazas y particularidades inherentes al sitio de residencia.

Realizar los Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo a escala detallada en las zonas con las mayores problemáticas asociadas a eventos naturales.

Construir las obras de infraestructura encaminadas a la mitigación del riesgo en las zonas en donde se identifiquen las mayores afectaciones.

Figura 8. Vista del Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas



Fuente: Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas, Universidad Nacional de Colombia

2.4 Lineamiento III: Inclusión mediante gobernanza participativa y emprendimientos socioproductivos

La participación comunitaria se presenta como elemento fundamental para el desarrollo de las ciudades, no solo porque la acción de entidades territoriales debe reflejar los intereses y las necesidades de la población, sino porque el trabajo en conjunto aporta a los proyectos los elementos efectivos que, respecto a los problemas sociales y a sus alternativas de solución, permiten tomar decisiones con base en información real de los lugares y las áreas que se intervienen, proporcionando credibilidad (Minvivienda 2005).

Las principales estrategias se enfocan en la articulación con las Juntas de Acción Comunal y demás organizaciones de base existentes en la zona, con el fin de aunar esfuerzos para la construcción de escenarios de participación por medio de ejercicios de *cartografía social*, reportes de eventos por medio de plataformas en línea y promoción y gestión de los proyectos de la comunidad ante los entes territoriales. Además, se promoverá el apoyo a emprendimientos socioproductivos que adelantan las comunidades de manera informal.

Con ello, se aumentará la cohesión en el tejido social y se pondrán en marcha nuevas iniciativas que requieren previamente un fuerte lazo colaborativo entre las comunidades.

2.4.1 Objetivo general

Generar cohesión y tejido social entre las comunidades asentadas en los barrios precarios mediante el fortalecimiento a los emprendimientos existentes y el aumento de las capacidades de autogestión territorial con estrategias de gobernanza.

2.4.2 Objetivos específicos

- Inventariar y caracterizar los emprendimientos socioproductivos existentes en los barrios precarios, identificando las familias y grupos objetivo beneficiarios.
- Fortalecer las capacidades organizativas de las comunidades por medio de capacitaciones en gobernanza y formas asociativas.
- Crear una plataforma de fácil interacción que permita reportar las dinámicas territoriales de los barrios precarios para mantener actualizados los datos del sector y hacer seguimiento a la implementación de las iniciativas.
- Apoyar la formalización de las actividades económicas que se realizan de manera artesanal en los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga.

2.4.3 Estrategia

Estrategia de implementación de una red de emprendimientos socioproductivos para población vulnerable

Este modelo apunta a mejorar las capacidades, las aptitudes y las competencias de la población vulnerable asentada en los barrios precarios, como madres cabeza de familia y jóvenes en condición de riesgo de violencia o delincuencia, creando entornos seguros y favoreciendo la reactivación económica de las familias.

Transversalmente, busca proporcionar habilidades, por medio de la dotación de competencias, en los diversos emprendimientos que se efectúan de manera informal en los sectores periféricos de la ciudad, con un enfoque territorial,

que permita identificar los sectores económicos desarrollados actualmente y puedan ser objeto de formalización, así como la incursión de nuevas actividades productivas acorde con las necesidades del entorno y los potenciales mercados vecinos.

Para el correcto desarrollo de la estrategia, el proceso de planificación adaptado a cada entorno debe incluir un diagnóstico participativo en el cual se caracterice la población vulnerable, su núcleo familiar y personas dependientes.

Acciones Lineamiento III

Capacitación en emprendimientos: identificación de necesidades del mercado, reconocimiento de habilidades y competencias de la población, elaboración de planes de negocios.

Capacitación en oficios y herramientas con el objetivo de ampliar los conocimientos empíricos en los que se desarrolla cada proyecto en la red de emprendimientos.

Talleres de sensibilización sobre cooperación, cohesión social y resolución de conflictos.

Acercar y promover la oferta institucional y programas estatales o de cooperación internacional para fortalecer los servicios con apoyos y acompañamiento.

Aunado al fortalecimiento de las habilidades de los emprendedores, es indispensable contar con seguimiento y monitoreo que permita evaluar y resolver las dificultades durante la ejecución de los proyectos. Como meta final, la estrategia debe ser sostenible en el tiempo sin estar supeditada a los subsidios de los entes territoriales ni del gobierno nacional; si no, que se articulen a la red empresarial de la región, de forma que sus servicios sean ofrecidos de manera constante y se afiancen en la cadena productiva local, con lo cual la población beneficiaria aumentará y los indicadores socioeconómicos y de calidad de vida también mejorarán.

En términos de inclusión social, la estrategia aportará al mejoramiento de indicadores de seguridad, como violencia, drogadicción y delincuencia; así como de educación, al mitigar la deserción escolar y promocionar entre los jóvenes un ambiente sano y productivo que los mantendrá alejados de los fenómenos anteriormente descritos.



2.5 Lineamiento IV: Mejoramiento de vivienda, intervenciones puntuales en unidades residenciales

Finalmente, y no menos importante, el cuarto lineamiento se enfoca puntualmente en la vivienda como unidad de análisis. Lo que se pretende es superar el déficit de la región metropolitana en cuanto a residencias de familias asentadas en los barrios precarios. Con ello, las condiciones evaluadas en los indicadores socioeconómicos, como el hacinamiento, se verán mejoradas, y se aporta así a la disminución de la brecha de la desigualdad y la pobreza que caracteriza a estos sectores marginales.

Existen varias políticas encaminadas a la construcción de viviendas de interés social y prioritaria; sin embargo, para el caso de mejoramiento de edificaciones construidas, se pueden definir tres tipologías, de acuerdo con el grado de intervención al que se vean sometidas. Todo dependerá del estado en que se encuentre la vivienda y las especificaciones técnicas con las que fue construida. Es importante resaltar que el predominio en los barrios precarios es de construcciones informales con materiales inadecuados y técnicas de construcción bajas o nulas. A continuación, se definen de manera detallada los tipos de mejoramiento:

- **Mejoramiento saludable:** Obras que tienen como finalidad mantener el inmueble en las debidas condiciones de higiene y ornato sin afectar su estructura portante, su distribución interior, sus características funcionales, formales o volumétricas, para las que *no se requerirán licencias de construcción*. Dentro de este mejoramiento también se incluye el cambio de condiciones de habitabilidad a los grupos familiares en los que hay un miembro en condición de discapacidad, con la transformación de la parte física de la vivienda con rampas que permitan mejorar la movilidad dentro del hogar, como pasamanos, por ejemplo. Este se conoce como mejoramiento saludable accesible.
- **Mejoramiento estructural:** Proceso por el cual el beneficiario del subsidio supera una o varias deficiencias básicas de una vivienda perteneciente a un desarrollo legal o en proceso de legalización, para los cuales es necesaria la consecución de permisos o licencias previas ante las autoridades competentes. Estas mejoras pueden consistir en estructura principal, cimientos, cubiertas totales, vigas o mampostería estructural.
- **Mejoramiento por reposición:** Proceso por el cual, a partir de una vivienda existente, se realiza una reconstrucción en razón al estado de criticidad de los elementos estructurales, o por estar construida en materiales provisionales, cuya ejecución exige la consecución de permisos o licencias previas ante las autoridades competentes.

Figura 9. Ejemplos de tipología de mejoramiento



Fuente: Departamento de prosperidad social

2.5.1 Objetivo general

Superar el déficit de vivienda presente en los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga por medio del mejoramiento de las unidades residenciales.

2.5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar e identificar las tipologías de vivienda existentes en los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga.
- Definir las necesidades de mejoramiento o adecuación, acorde con los datos del levantamiento realizado.
- Formular un plan compatible con las metas de los planes de desarrollo municipales del área de interés, con el fin de gestionar los recursos que permitan efectuar las intervenciones requeridas.
- Capacitar a las comunidades en buenas prácticas de construcción, de forma que puedan aportar con mano de obra calificada a la ejecución del programa.

2.5.3 Estrategia

Plan de vivienda

Esta estrategia busca formular e implementar un programa de mejoramiento de vivienda que ayude a resolver las necesidades de vivienda digna, con el objetivo de combatir el déficit que se presenta en los barrios precarios y, con ello, superar indicadores establecidos en marcos internacionales, como, por ejemplo, el de hacinamiento relacionado en el índice de pobreza multidimensional. Así, de manera integrada, se causará impacto positivo y se reducirá el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en la región, y ofrecerá mejoramiento integral de las

unidades residenciales, o reposición total, cuando sea necesario. Esto se verá reflejado en mejores condiciones de salubridad, higiene, accesibilidad y no hacinamiento en la vivienda.

Como meta principal, se mejorarán las condiciones habitacionales de los barrios precarios beneficiarios con obras como mejoramiento estructural, mejoramiento de cocina o mejoramiento por reposición en los casos donde sea necesario. Estas intervenciones promoverán además la recuperación económica de los habitantes del sector, ya que este tipo de construcciones requieren mano de obra calificada y no calificada, con lo cual podrán crearse empleos formales para la comunidad residente.

Figura 10. Vista de viviendas autoconstruidas en Bucaramanga



Fuente: Archivo fotográfico Geomática – UIS

Metas Lineamiento IV

Garantizar el acceso a cocinas y baños adecuados en los asentamientos humanos precarios beneficiarios del programa, con el fin de mejorar las condiciones de salubridad e higiene de estas unidades habitacionales.

Mejorar las condiciones estructurales de las viviendas seleccionadas, de forma que cumplan con la normativa, y minimicen el riesgo de colapso de la edificación.

Reconstrucción total de las unidades habitacionales que por sus condiciones estructurales, método o material de construcción no cumplan con las normas mínimas que garanticen la seguridad de la edificación y la vida de sus ocupantes.

Realizar capacitaciones de buenas prácticas de construcción con el fin de que las personas de la comunidad puedan efectuar las intervenciones propuestas y cumplir con los estándares mínimos requeridos.

Figura 11. Antes y después: mejoramiento de vivienda en barrios populares de Bogotá



Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

2.6 Identificación de actores estratégicos

Una de las actividades complementarias que debe desarrollarse durante el proceso de planificación es la referente a la identificación de actores estratégicos relacionados con cada una de las estrategias y las líneas de acción del programa. Estos actores, de los órdenes público y privado, se convierten en garantes de la implementación de las acciones formuladas, motivo por el que deben ser parte de las iniciativas desde la etapa de diseño, y no solo al final en procesos de socialización, ya que se verá afectado el éxito de los programas si no se cuenta con la aprobación y el acompañamiento institucional desde el inicio. A continuación, se presentan los actores identificados en las diversas escalas territoriales.

Tabla 1. Actores estratégicos identificados

Ámbito territorial	Públicos o Gubernamentales	Privados: empresariales, solidarios y sociales
Nacional	1. Congreso de la República	1. Camacol-Cámara Colombiana de la Construcción
	2. DNP - Departamento Nacional de Planeación	2. Fedelonjas-Federación Colombiana de Lonjas de Propiedad Raíz
	3. Ministerio de vivienda	3. Supernotariado-Superintendencia de Notariado y Registro
	4. Unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres	
Departamental	1. Gobernación de Santander	
	2. Asamblea departamental	
	3. PDD - Plan de desarrollo departamental	
Metropolitano	1. Área metropolitana de Bucaramanga	
	2. Empresas Públicas de servicios	
	3. CDMB- Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga	
Municipal	1. Alcaldía	1. Organizaciones sociales, culturales y ambientales
	2. Concejo	2. Organizaciones religiosas
	3. Oficinas asesoras y secretarías (Hacienda, Planeación, Educación, Cultura, Desarrollo Social, etc.)	
	Consejo municipal de gestión del riesgo	
	Curadurías urbanas	
	4. Personería, Contraloría y Procuraduría	
Comunal	1. Ediles	
Barrial	1. Juntas de acción comunal	
	2. Propietarios del suelo	
	3. Arrendatarios, Poseedores o tenedores	
	4. Pequeños comerciantes y empresas familiares	

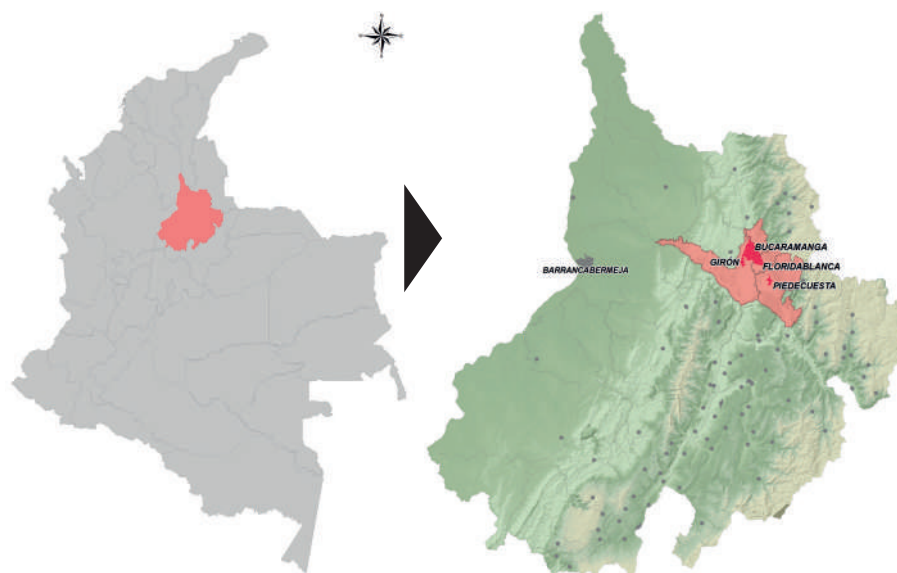
3. Proyecto piloto: etapas para la implementación del programa en barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga

Una vez definida la estrategia de intervención mediante el programa de mejoramiento integral y adaptación climática de barrios, se plantea un piloto de implementación para el área metropolitana de Bucaramanga, con el fin de analizar las diferentes actividades y las etapas que se deben surtir en los procesos de planificación, diseño, ejecución, seguimiento y monitoreo para los planes de renovación urbana e inclusión social y económica, de tal forma que logren cumplir las metas y los objetivos propuestos: recuperar el hábitat urbano, mejorar las condiciones de calidad de vida de las comunidades y contribuir con la reactivación económica de las familias asentadas en los sectores precarios del área metropolitana de Bucaramanga.

En este sentido, los subcapítulos que siguen presentan datos e indicadores socioeconómicos en el ámbito urbano para los cuatro municipios que conforman el área metropolitana de Bucaramanga. También se describen, a partir de estudios realizados por los entes territoriales, la situación de los asentamientos humanos y barrios precarios existentes, con lo que se logra una caracterización, a mejor escala, que sirva como insumo y soporte para un ejercicio de priorización de intervención.

Finalmente, seleccionados los asentamientos humanos y los barrios precarios priorizados, se describe cada una de las fases que contempla el programa, acorde con los lineamientos y las estrategias definidas en el plan. Cabe resaltar que, pese a que el resultado de la priorización establece unas unidades de intervención, la metodología planteada en el programa incluye un enfoque territorial, por lo cual cada comunidad asentada en los sectores precarios presenta problemáticas sociales, económicas y territoriales diferentes y es, en la medida en que se efectúen los estudios puntuales y se recopile la información primaria, que se podrán ajustar las acciones requeridas. Por tanto, lo que se busca con este piloto es exponer las necesidades generales de los sectores marginales y cómo se podría iniciar con la implementación de esta gran transformación urbana.

Figura 12. Localización del área metropolitana de Bucaramanga en Santander

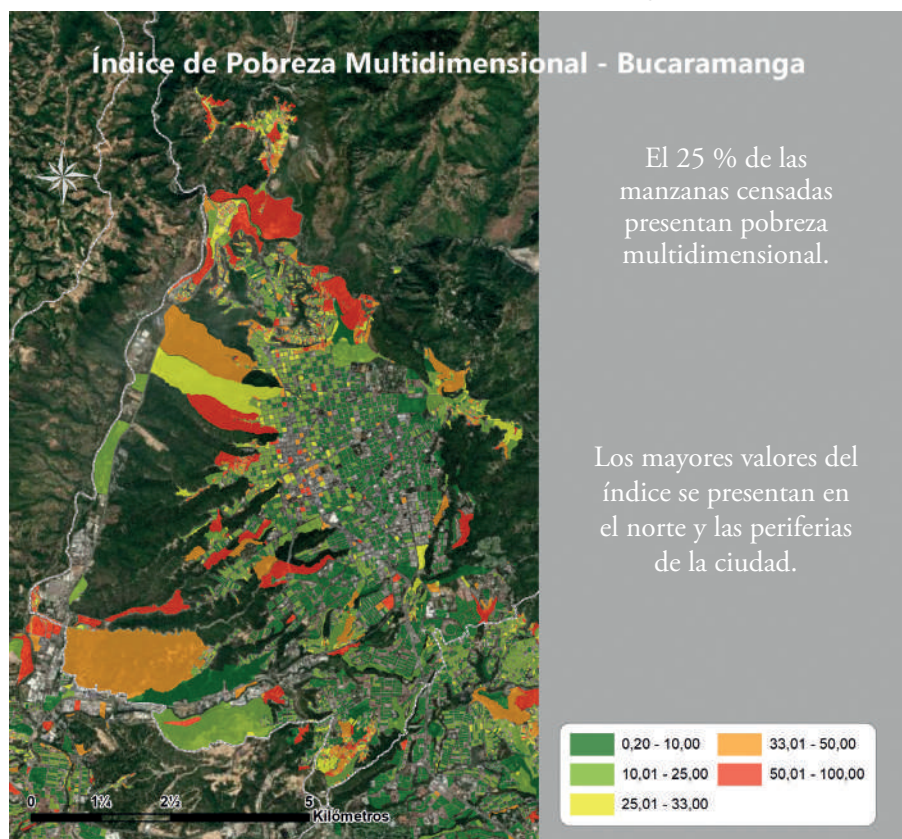


Fuente: Elaboración propia

3.1 Indicadores socioeconómicos urbanos en el área metropolitana de Bucaramanga

Los indicadores de pobreza multidimensional y necesidades básicas insatisfechas en el ámbito municipal y la información censal permiten obtener los datos para el componente urbano geográfico de manzana, con lo cual la resolución espacial de los índices detalla las zonas de la ciudad que reflejan peores condiciones en términos de acceso a servicios públicos, educación, vivienda y empleo. A continuación, se muestran los mapas correspondientes al Índice de Pobreza Multidimensional para cada uno de los municipios que conforman el área metropolitana de Bucaramanga.

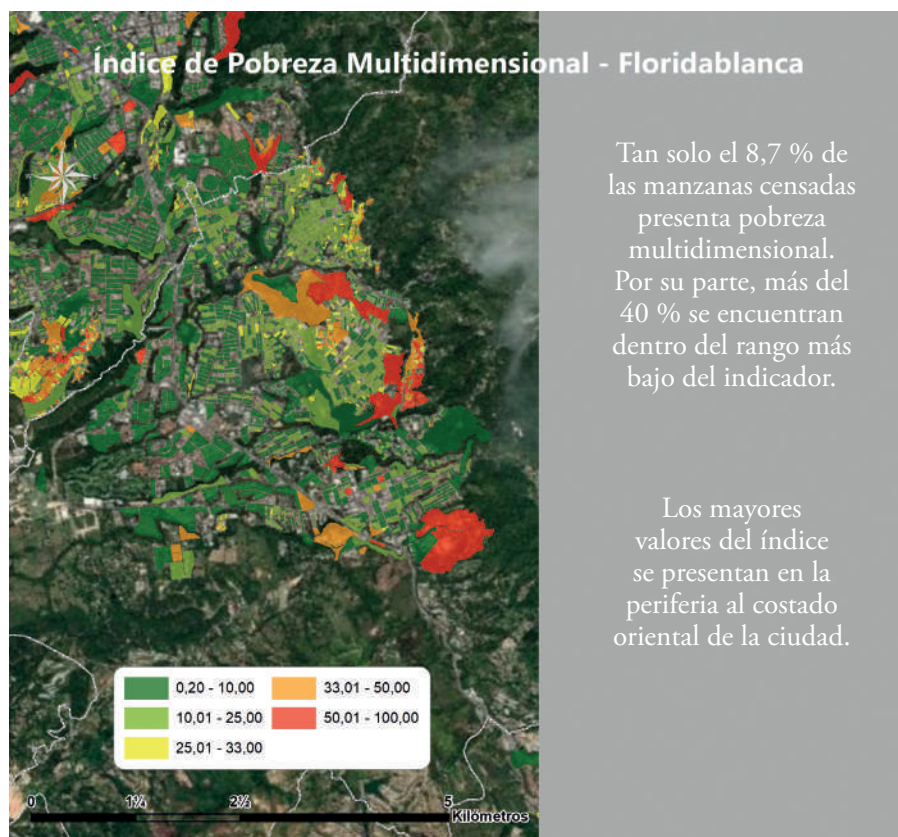
Figura 13. Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Bucaramanga



Fuente: CNPV, DANE 2018

Tal como se puede apreciar, los colores asociados a cada rango de clasificación indican que en las tonalidades verdes y amarillas se muestran las manzanas que no logran superar el umbral del 33 % que clasifica como pobre a un hogar; mientras que los colores naranjas y rojos exponen las zonas en donde el indicador supera este límite, es decir, en donde se encuentran los hogares con pobreza.

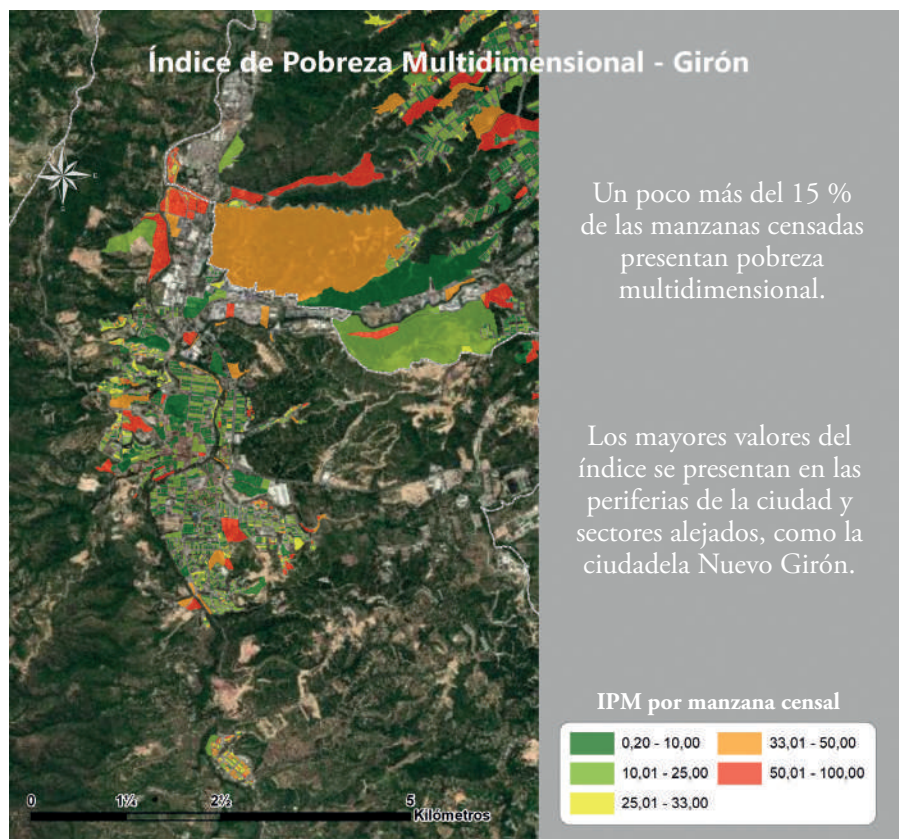
Figura 14. Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Floridablanca



Fuente: CNPV, DANE 2018

Para el caso del municipio de Floridablanca, en los asentamientos informales del oriente de la ciudad, se pintan los valores más altos de pobreza multidimensional. En sectores como Asdeflor, Asohelechales, Asomiflor, Asovisur II, Brisas de Florida Campestre, El Páramo y Santa Bárbara, todas las manzanas censadas presentan más del 33 % de IPM, lo que representa las carencias y precarias condiciones de vida en estas zonas del municipio.

Figura 15. Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Girón

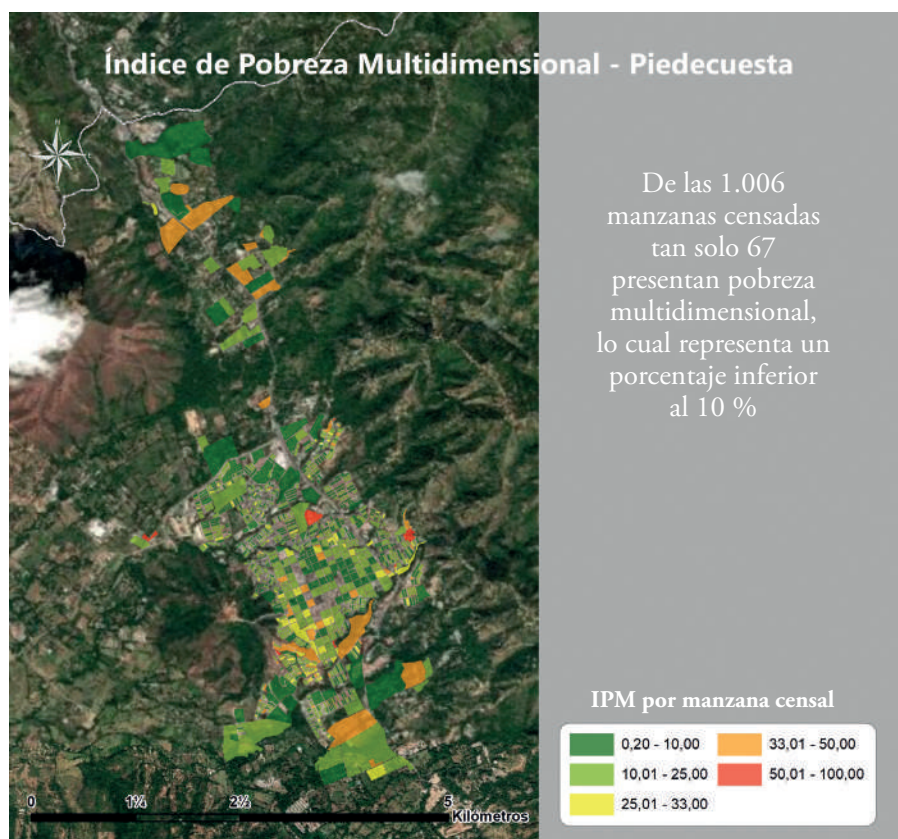


Fuente: CNPV, DANE 2018

Por su parte, en el municipio de Girón, los sectores con altos indicadores de pobreza se encuentran un poco más dispersos que en el resto de municipios del área metropolitana de Bucaramanga, debido a que se han conformado asentamientos y barrios precarios, no solo en la periferia, sino también en la ribera de los cauces que recorren el municipio.

Los asentamientos humanos al margen de los ríos Frío y de Oro, que confluyen en el casco urbano, albergan las tonalidades naranjas y rojas en el mapa. Se destacan sectores como Brisas de Río Frío, Los Bambúes, La Inmaculada, La Estanzueta, Convivir y Altos de Andina. Otras zonas con déficit, asociadas a los crecimientos de agrupaciones residenciales en las periferias, se localizan al costado oriental del municipio, en La Independencia y El Pájaro, mientras que, en el sur, las manzanas censadas en el Valle de los Caballeros muestran diversos colores en el mapa, con predominancia de los rangos superiores al 33 % de IPM.

Figura 16. Índice de Pobreza Multidimensional por manzana para la ciudad de Piedecuesta



Fuente: CNPV, DANE 2018

Finalmente, para el municipio de Piedecuesta, la información obtenida del DANE presenta vacíos en la asignación del índice para las zonas periféricas alejadas, como Nueva Colombia, un poblado sector al occidente de la ciudad, que concentra altos índices de informalidad y que, debido a las inconsistencias en los datos, no se ven relacionados en la figura adjunta.

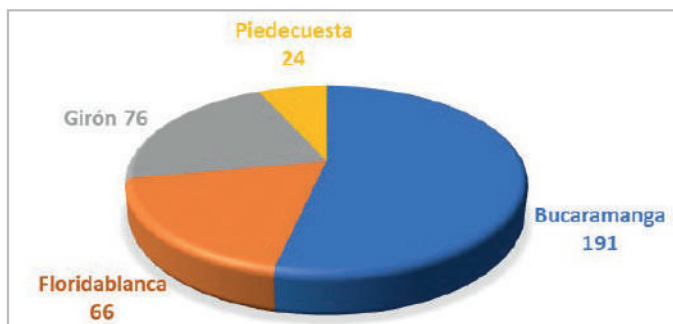
En consecuencia, en el mapa se muestran zonas dispersas, con valores de IPM superiores al 33 %. Se identifican, al oriente, los asentamientos humanos El Mirador, Villa Lizeth y Villas de San Pedro. Por su parte, al costado occidental, San Silvestre es el sector con mayores indicadores de pobreza.

Tal como se ha expuesto en el análisis espacial, los asentamientos humanos informales y los barrios precarios constituyen los sectores más vulnerables del área metropolitana de Bucaramanga. Allí se reflejan la falta de integración y la implementación de las políticas territoriales que terminan aislando a estos sectores del tejido urbano y de todos los servicios que estos proveen a las comunidades.

3.2 Revisión del estado de los asentamientos humanos y barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga

La implementación de un programa integral de mejoramiento, como el propuesto, requiere caracterizar de la manera más detallada posible las unidades de análisis establecidas; en este caso, los asentamientos y los barrios precarios del área metropolitana de Bucaramanga. El proceso de búsqueda y recopilación de información nos lleva a un estudio realizado por la fundación Citu Experiencia Local para la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, que data de 2012, en el cual se inventariaron 236 asentamientos y 121 barrios precarios. En la gráfica, a continuación, se muestra la distribución por municipios.

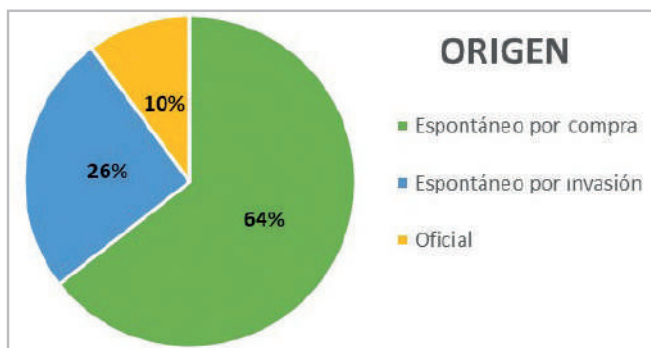
Gráfica 3. Distribución de los asentamientos y los barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga



Fuente: CDMB, 2012

A su vez, de los 357 sectores analizados, 233 son de carácter ilegal, lo que representa el 65,26 % del total estudiado. Otra de las variables levantadas en el estudio hace referencia al origen de la urbanización, si es espontáneo u oficial.

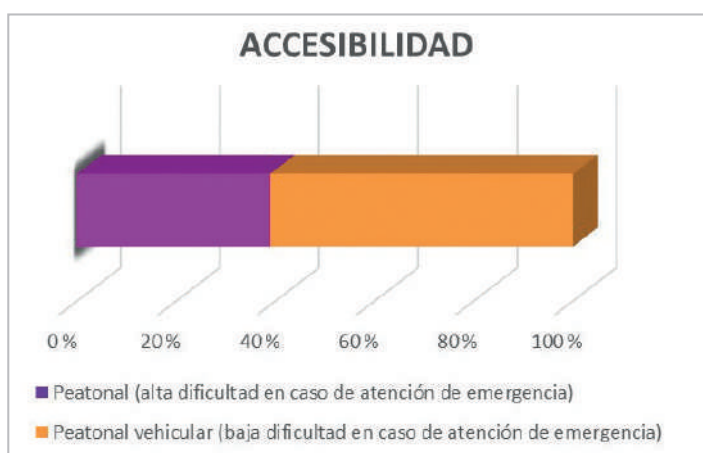
Gráfica 4. Porcentaje por origen de los asentamientos y barrios precarios



Fuente: CDMB, 2012.

En términos de ambiente construido, se evaluaron las condiciones de accesibilidad; es decir, qué tan difíciles son los desplazamientos para las comunidades; y, aunque predominan los accesos vehiculares, el porcentaje de asentamientos y barrios cuyas vías internas solo son de tipo peatonal es de cerca del 40 %. En tanto, el diagnóstico arquitectónico de la altura de las construcciones y el tipo de traza urbana arrojó como resultados que el 40 % de las edificaciones está compuesto de un solo piso, y el 48 % tiene una altura de dos pisos, con lo cual cerca de 90 % de las viviendas construidas en estos sectores es de baja altura.

Gráfica 5. Caracterización de la accesibilidad vial de los asentamientos y barrios precarios



Fuente: CDMB, 2012

Gráfica 6. Altura de las construcciones por número de pisos



Fuente: CDMB, 2012

Desde el punto de vista de ordenamiento territorial, una de las grandes problemáticas que aquejan a estas zonas precarias se refiere a las amenazas naturales. Esto se debe, principalmente, a que los habitantes se ubican cerca de corrientes hídricas, taludes y escarpes con altas pendientes, que los vuelven vulnerables ante la ocurrencia de fenómenos naturales. En el estudio realizado en el año 2012, se identificaron cinco tipos de amenazas, de acuerdo con su origen: antrópicas, avenidas *fluviotorrenciales*, erosión, inundación y remoción en masa. De los 357 sectores, tan solo 7 se encuentran libres de amenazas; el resto, por el contrario, presenta al menos una o una combinación de varios fenómenos amenazantes.

Tabla 2. Tipos de amenazas presentes en los asentamientos y barrios precarios

Tipo de amenaza	N.º asentamientos y barrios precarios
Amenazas antrópicas	33
Avenidas fluviotorrenciales, amenazas antrópicas	1
Avenidas fluviotorrenciales, erosión	1
Avenidas fluviotorrenciales, erosión, amenazas antrópicas	2
Avenidas fluviotorrenciales, inundación, amenazas antrópicas	1
Avenidas fluviotorrenciales, inundación, erosión, amenazas antrópicas	1
Erosión	27
Erosión, amenazas antrópicas	14
Inundación	2
Inundación, amenazas antrópicas	13
Inundación, erosión	8
Inundación, erosión, amenazas antrópicas	6
Presencia de todas las amenazas	3
Remoción en masa	2
Remoción en masa, amenazas antrópicas	55
Remoción en masa, avenidas fluviotorrenciales	1
Remoción en masa, avenidas fluviotorrenciales, amenazas antrópicas	8
Remoción en masa, avenidas fluviotorrenciales, erosión	9
Remoción en masa, avenidas fluviotorrenciales, erosión, amenazas antrópicas	11
Remoción en masa, erosión	29
Remoción en masa, erosión, amenazas antrópicas	115
Remoción en masa, inundación, amenazas antrópicas	1
Remoción en masa, inundación, erosión	1
Remoción en masa, inundación, erosión, amenazas antrópicas	6
Sin amenazas	7

Fuente: CDMB, 2012.

3.3 Priorización de asentamientos y barrios precarios para la implementación del plan de mejoramiento

Partiendo del diagnóstico recopilado, se plantea un ejercicio de priorización de asentamientos y barrios precarios que, acorde con las directrices normativas y los lineamientos establecidos por los Planes de Ordenamiento Territorial vigentes, tendrían mayor viabilidad para la implementación del programa de mejoramiento integral y adaptación climática de barrios.

La gráfica que sigue presenta las cuatro variables tenidas en cuenta para la selección de los sectores con prioridad de mejoramiento. La metodología planteada excluye, debido al grado de complejidad, aquellos asentamientos o barrios precarios que no se encuentran dentro del perímetro urbano, ya que las intervenciones para aumentar la cobertura de servicios públicos no estarían garantizadas. Como segundo filtro, a partir de los Planes de Ordenamiento Territorial de cada municipio, se diferencian aquellos sectores que no se localizan en los suelos de protección previamente delimitados por el instrumento de planificación. Lo que se busca con esta restricción es mantener un equilibrio en la estructura ecológica principal, puesto que las acciones antrópicas en estos ecosistemas degradan el paisaje y causan impactos negativos en la calidad ambiental de la ciudad.

La tercera variable evaluada corresponde a los suelos con algún tipo de amenaza, según la identificación de amenazas y riesgos de los Planes de Ordenamiento. El principal objetivo con esta selección es velar por la seguridad y la integridad de la vida de las comunidades en asentamientos y barrios precarios, con lo que se minimiza la exposición ante desastres naturales. Por último, la cuarta fase del proceso de priorización revisa el grado de consolidación del asentamiento o barrio, teniendo en cuenta el año de creación y el crecimiento con el paso del tiempo.

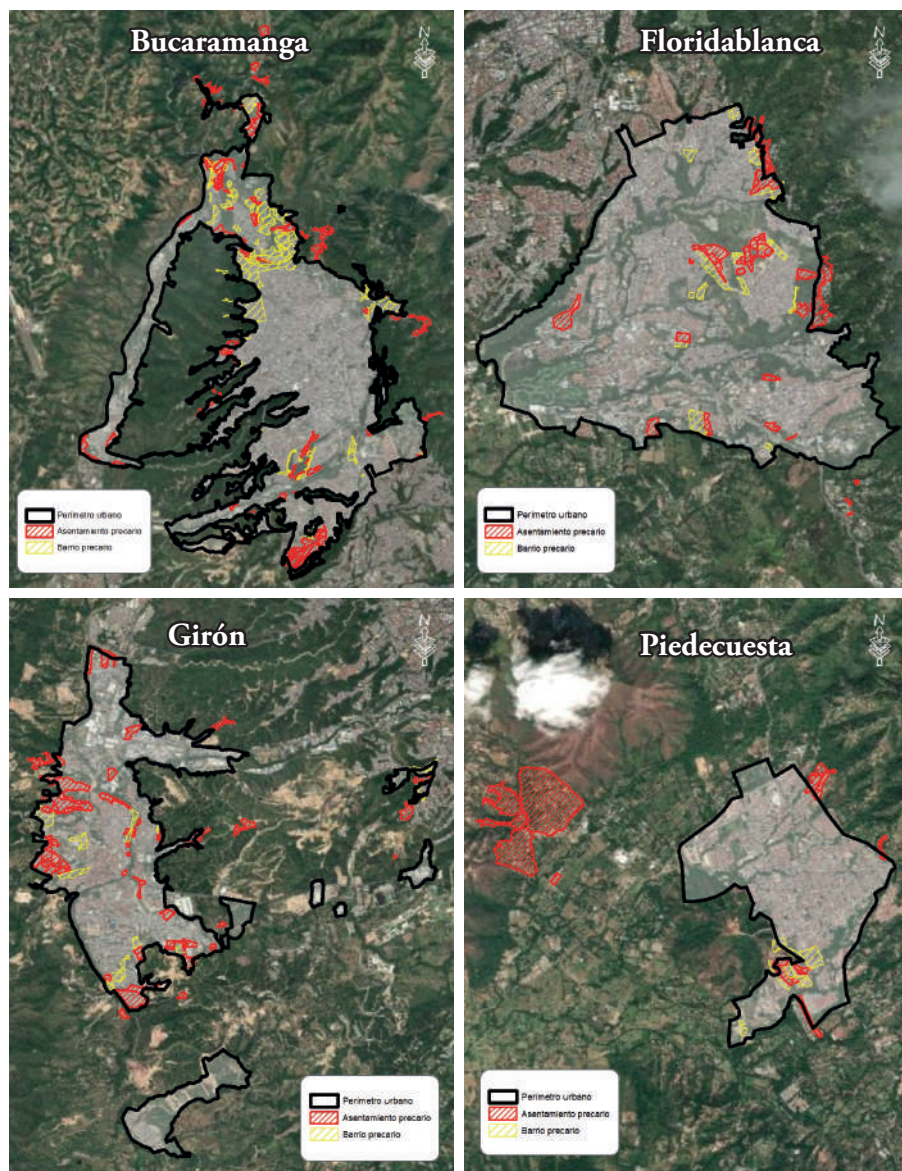
Gráfica 7. Esquema de las variables tenidas en cuenta para la priorización



Fuente: Elaboración propia

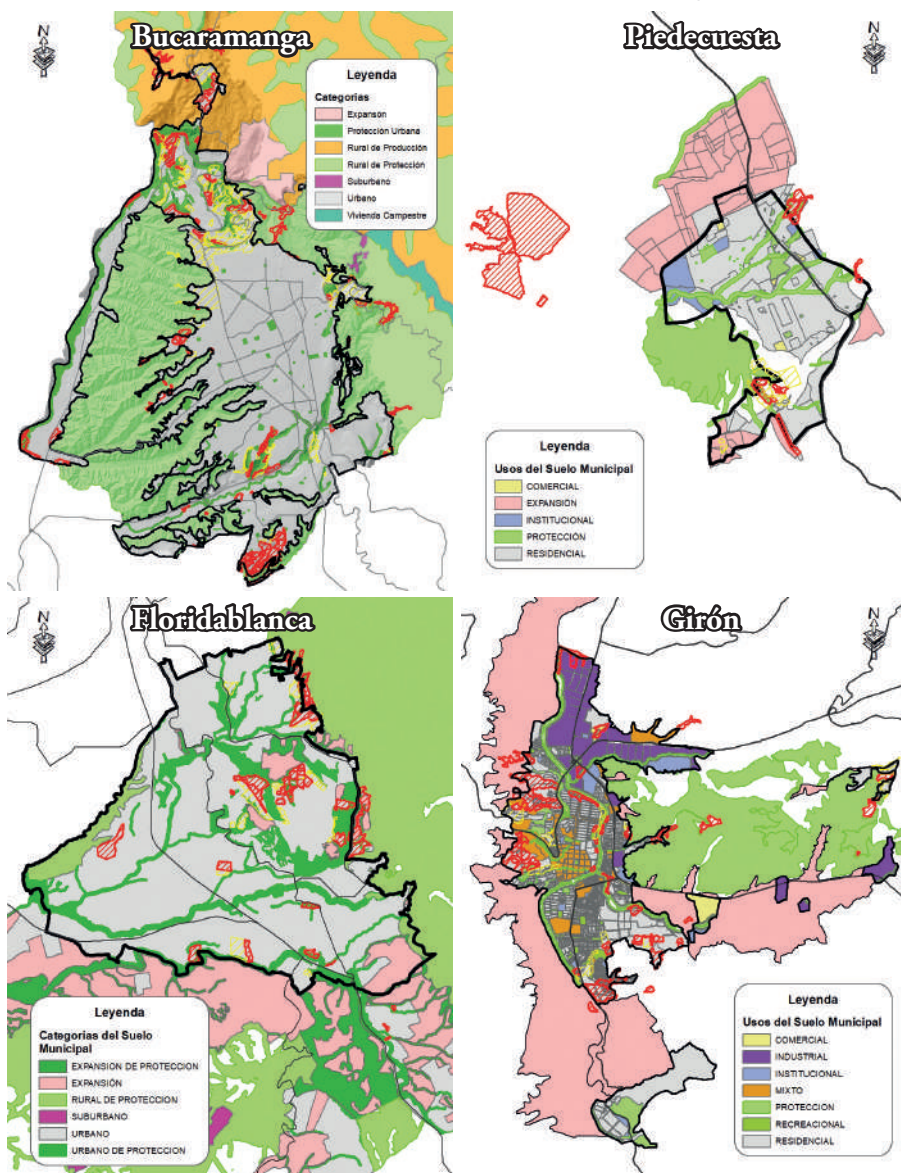
A continuación, se muestran cartográficamente las variables individuales por municipio y el cruce espacial con la capa de asentamientos (en color rojo), y barrios precarios (en color amarillo).

Figura 17. Cobertura del perímetro urbano de los municipios del área metropolitana de Bucaramanga



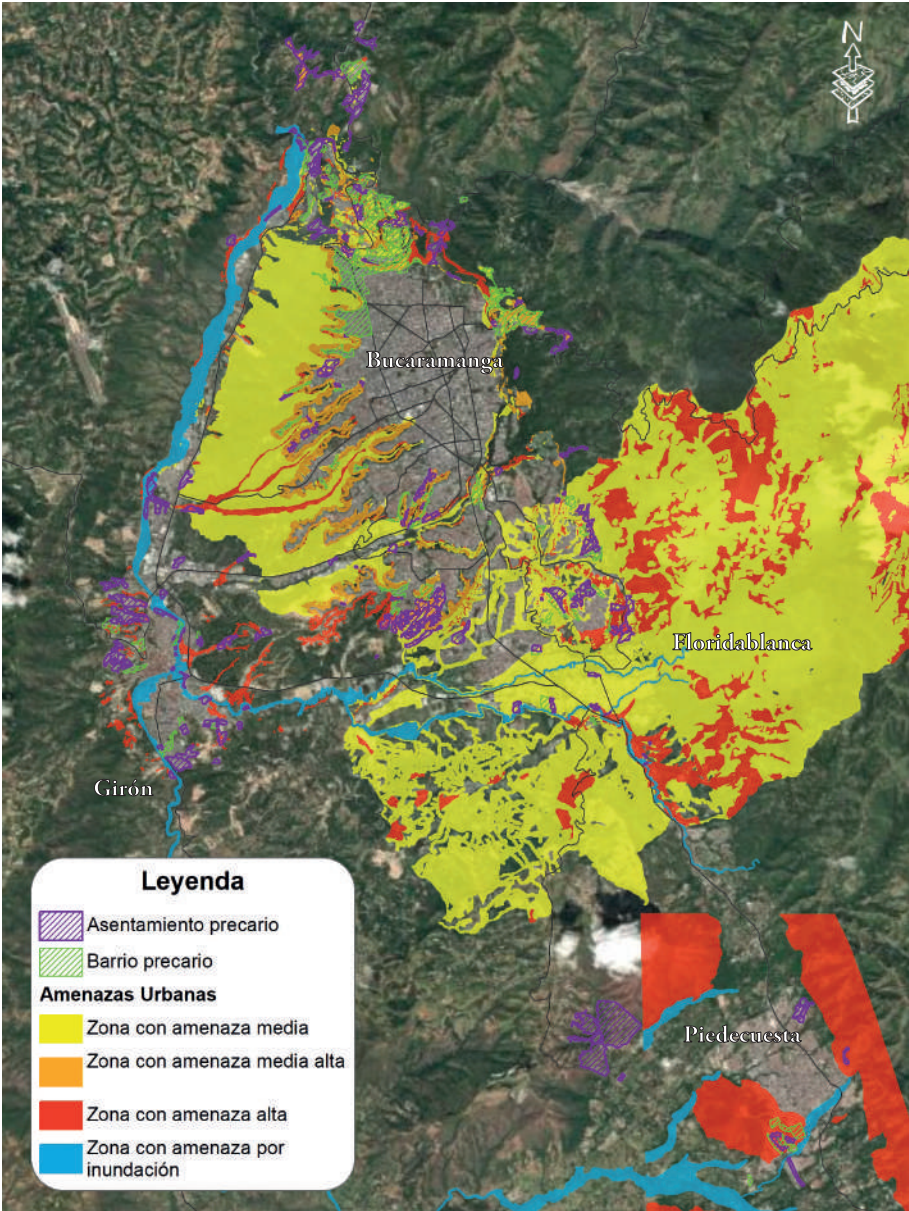
Fuente: Elaboración propia a partir de la información cartográfica de los POT de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón, y PBOT de Piedecuesta

Figura 18. Categorías y usos del suelo, según los Planes de Ordenamiento de cada municipio del área metropolitana de Bucaramanga



Fuente: Elaboración propia a partir de la información cartográfica de los POT de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón, y PBOT de Piedecuesta

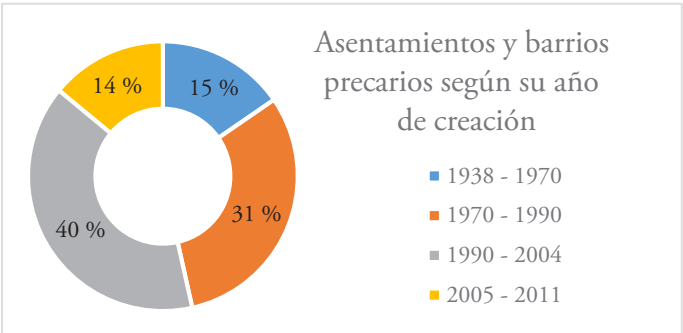
Figura 19. Amenazas identificadas en los Planes de Ordenamiento de cada municipio del área metropolitana de Bucaramanga



Fuente: Elaboración propia a partir de la información cartográfica de los POT de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y PBOT de Piedecuesta

Una vez revisados los componentes cartográficos, se validaron los resultados preliminares del ejercicio de exclusión, con el año de origen de asentamientos y barrios precarios. De los 357 sectores analizados, 141, equivalentes a 40 %, surgieron en la década de los 90 y principios del año 2000.

Gráfica 8. Fecha de creación de los asentamientos y barrios precarios en el área metropolitana de Bucaramanga



Fuente: CDMB, 2012

Como producto final de la priorización, se obtuvieron 57 zonas piloto, repartidas en los cuatro municipios, de la siguiente manera:

Tabla 3. Número de asentamientos y barrios precarios priorizados por municipio

Municipio	N.º barrios precarios	N.º asentamientos precarios	Total sectores priorizados
Bucaramanga	6	13	19
Floridablanca	1	6	7
Girón	5	17	22
Piedecuesta	6	3	9

Fuente: Cálculos propios a partir de la información cartográfica de los POT municipales y el estudio de la CDMB, 2012

Tabla 4. Listado de asentamientos y barrios precarios priorizados para Bucaramanga

Nombre	Tipo	Nombre	Tipo
Barrio Nuevo	Asentamiento precario	La Gloria (Café Madrid)	Barrio precario
Bodegas del Café Madrid (Asovidebú)	Asentamiento precario	La Iglesia (Café Madrid)	Asentamiento precario
Campamento (Café Madrid)	Asentamiento precario	Las Casitas	Barrio precario
Ciudadela Café Madrid	Asentamiento precario	Las Delicias	Asentamiento precario
Corrales I (Café Madrid)	Asentamiento precario	Omagá II	Barrio precario
Divino Niño Norte	Asentamiento precario	Quebrada Pan de Azúcar	Asentamiento precario
El Bueno	Asentamiento precario	Quinta Brigada	Barrio precario
Hogar de Paso (Café Madrid)	Asentamiento precario	Unión II (Café Madrid)	Asentamiento precario
La 40 (Café Madrid)	Asentamiento precario	Villa Alicia (Café Madrid)	Barrio precario
La 42 (Café Madrid)	Barrio precario		

Fuente: Cálculos propios a partir de la información cartográfica de los POT municipales y el estudio de la CDMB, 2012

Figura 20. Asentamientos y barrios precarios priorizados para Bucaramanga



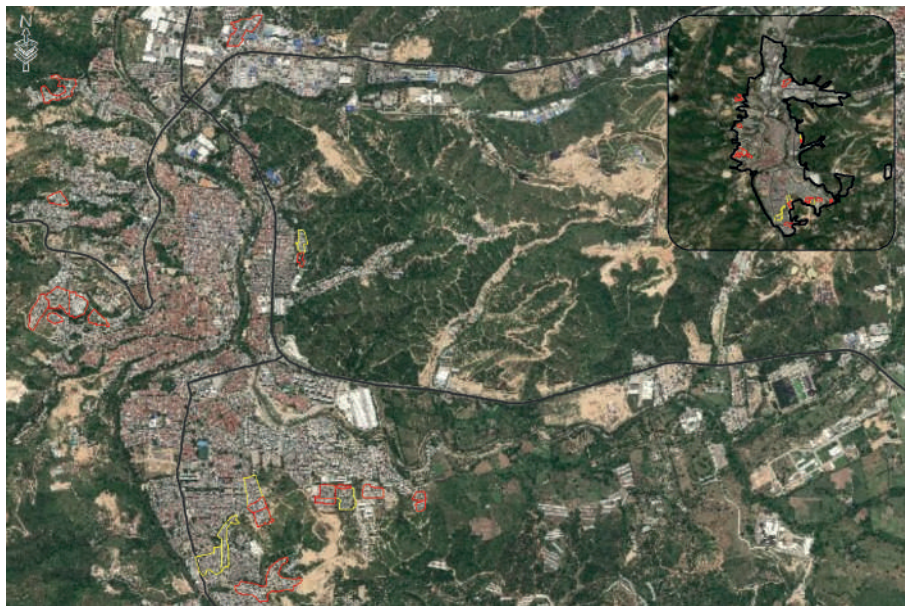
Figura 21. Asentamientos y barrios precarios priorizados para Floridablanca



Nombre	Tipo
Asdesur II	Asentamiento precario
Asovilagos	Asentamiento precario
Corpovisur II	Asentamiento precario
COIPOVISUR II	Asentamiento precario
El progreso (Palomitas)	Asentamiento precario
Portal de la Hacienda	Asentamiento precario
Portal de Santana	Barrio precario

Fuente: Cálculos propios a partir de la información cartográfica de los POT municipales y el estudio de la CDMB, 2012

Figura 22. Asentamientos y barrios precarios priorizados para Girón



Nombre	Tipo
Álvarez	Asentamiento precario
Aldea Baja	Asentamiento precario
Alpes del Campestre	Asentamiento precario
Balcones de Girón	Asentamiento precario
Brisas de la Campiña	Asentamiento precario
Ciudadela del Oriente (Microriente)	Asentamiento precario
El Pájaro	Asentamiento precario
El Progreso	Barrio precario
Eliécer Fonseca	Barrio precario
Hacienda La Meseta	Barrio precario
Jardín de Arenales	Barrio precario
La Esperalda	Asentamiento precario
Lomas del Viento	Asentamiento precario
Meseta I	Barrio precario
Meseta II	Asentamiento precario
Meseta III	Asentamiento precario
Mirador de San Antonio del Carrizal	Asentamiento precario
Prados de Cataluña (A. Urbanización Siglo XXI)	Asentamiento precario
Vida en Primavera	Asentamiento precario
Villa Carolina II	Asentamiento precario
Villa Los Caballeros (Asovico)	Asentamiento precario
Villa de Paz	Asentamiento precario

Figura 23. Asentamientos y barrios precarios priorizados para Piedecuesta



Nombre	Tipo
Bellavista	Barrio precario
Brisas de Primavera I	Barrio precario
Brisas de Primavera II	Barrio precario
Cerros del Mediterráneo (Asovipmed)	Barrio precario
Hoyo Grande	Barrio precario
San Silvestre	Asentamiento precario
Villa María	Asentamiento precario
Villamar	Asentamiento precario
Villas del Rosario (Asodevip)	Barrio precario

Fuente: Cálculos propios a partir de la información cartográfica de los POT municipales y el estudio de la CDMB, 2012

3.4 Implementación del programa

El proyecto de inclusión urbana surge, y debe partir, desde la necesidad de la rehabilitación integral de las condiciones de vivienda y hábitats de los barrios. Sin embargo, para definir un modelo de ocupación del territorio adecuado para cada núcleo urbano que ha de intervenirse, se debe tener pleno conocimiento de las características propias de cada comunidad, con especial atención a la preservación de las características ambientales y la integración adecuada de los elementos naturales al sistema estructurante de la ciudad, con el fin de consolidar núcleos sostenibles ambientalmente, y de esta forma diseñar intervenciones adecuadas para estas zonas de transición entre la ciudad consolidada y el suelo rural municipal.

El modelo de ocupación debe reconocer a las comunidades asentadas como el principal actor para el mejoramiento integral del territorio, respetando la heterogeneidad del entorno y de sus ocupantes, propiciando el fortalecimiento de las relaciones comunitarias, para de esta manera apalancar su participación durante las etapas de reordenamiento, con el fin de que los procesos sean lo más democráticos e incluyentes posibles.

Por las características propias de cada comunidad, su misma dinámica sociocultural y su entorno ambiental, es importante insistir en que cada núcleo habitado que ha de intervenir es único en sus rasgos; por tanto, no se puede propiciar una solución única con la que se puedan remediar las problemáticas de todos estos sectores.

En este sentido, lo que se pretende en este capítulo es describir a grandes rasgos el proceso que debe surtir en cada uno de los núcleos urbanos elegidos, con el fin de caracterizar, planear, diseñar y construir las soluciones más adecuadas ambientalmente, y que den respuesta a todas las necesidades básicas de la comunidad, con aporte, además, a la recuperación económica y social.

3.4.1 Fase 1: planeación y diagnóstico

Para la fase de planeación y diagnóstico, uno de los primeros pasos, y quizás el más importante para el éxito del proceso, es la participación y el compromiso comunal-institucional: se debe buscar sumar el mayor número de vecinos, colectivos civiles, institucionales y académicos.

Contando con una base de actores comprometidos, y continuando con el proceso de planeación y diagnóstico, es importante contar con la información suficiente que permita realizar una caracterización adecuada del componente social, cultural, económico, político y ambiental de la zona.

- Perfil socioeconómico

El perfil socioeconómico pretende ser el insumo que indique las ventajas, las posibles falencias y las necesidades de la comunidad que habita dentro del núcleo urbano que ha de intervenir. Estas necesidades son generalmente asociadas a aspectos como el bajo nivel en la calidad de vida.

Es por esto que el proyecto de inclusión urbana no solo busca abarcar los componentes ambientales, de infraestructura y habitacionales, sino que también está encaminado a proporcionar instrumentos para que la población mejore sus indicadores sociales y económicos.

Interactuando con la comunidad, se pueden llegar a conocer sus necesidades en aspectos de salud, educación y desarrollo social. Por esto, la caracterización debe orientarse de manera individual y personalizada, de tal forma que se conozcan todos los detalles y así lograr una legalización, regularización, reasentamiento o reubicación organizada y armónica en el mejor de los intereses y bienestar para quienes viven en esas comunidades.

La información obtenida durante la fase de interacción con la comunidad debe complementarse con información oficial que puedan suministrar las entidades oficiales, como el DANE, el Sisbén, las alcaldías y la gobernación, entre otras.

- Perfil geofísico y ambiental

Para este componente se hace necesario realizar levantamientos detallados de información básica: topográficos, catastrales, inventarios forestales, redes existentes y todo lo relacionado con el entorno físico natural o antrópico.

También deben realizarse estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, con toda su información asociada (geológica, geotécnica, hidrológica, etc.), con el fin de conocer el estado de los suelos en donde se encuentran asentadas estas comunidades, y establecer las zonas donde se puede mitigar el riesgo con obras de infraestructura, sin tener que recurrir a la reubicación de la población. Por otra parte, deben identificarse aquellas zonas donde es inviable tener familias asentadas.

3.4.2 Fase II: selección de unidades de intervención: prediseños

Las unidades de intervención dependerán de las necesidades detectadas durante los trabajos de diagnóstico de los núcleos urbanos que han de intervenir, y los diseños detallados dependerán de las condiciones propias del entorno de aplicación; sin embargo, se proponen como unidades de intervención las siguientes:

- Servicios públicos domiciliarios

Se debe dotar de redes de servicios públicos adecuadas, que permitan un uso apropiado y eficiente de los servicios básicos (agua, energía eléctrica, gas). También deben ofrecerse soluciones adecuadas para el manejo de las aguas residuales y las aguas lluvias, mediante redes de alcantarillado robustas y confiables.

- Movilidad y accesibilidad

Se deben construir y adecuar vías funcionales, que garanticen la accesibilidad y el desplazamiento cómodo y seguro de peatones y de vehículos, y ampliar y mejorar con capa de rodadura y andenes las vías existentes con las especificaciones adecuadas. Se debe velar por la inclusión de la población senil y en condición de discapacidad.

- Equipamientos comunales

Se deben dotar los núcleos urbanos de salones comunales que sirvan como elemento integrador para fortalecer las acciones asociativas y el cooperativismo de los emprendimientos comunitarios, aunado a múltiples usos lúdicos que

sirvan como apoyo a la formación académica de niños y jóvenes, y minimizar el tiempo libre destinado al ocio, con lo que se les aleja de las amenazas sociales de la delincuencia y la drogadicción.

- Formación ciudadana

Promover dentro de los ciudadanos la participación en distintos cursos de formación que mejoren las capacidades técnicas y productivas de los integrantes de la comunidad. El enfoque territorial del programa, sumado al diagnóstico levantado en la fase 1, conducirá a una formación vocacional pertinente y acorde con las actividades económicas y emprendimientos socioproductivos adelantados en los territorios.

- Espacio público natural

Recuperar las zonas que ambientalmente se encuentren degradadas y en malas condiciones dentro del área de planificación. Esto se realizará mediante la construcción de obras de mitigación y estabilización, planes de manejo integral de residuos sólidos, saneamiento de quebradas y reforestación con especies frutales y florales que aporten a la consolidación de la red ecológica.

- Espacio público urbanístico

Dotación de mobiliario y diseño de nuevos espacios que propendan por el fortalecimiento de las relaciones comunales. Espacios como andenes, ciclovías y parques lineales permiten una adecuada conexión entre los elementos naturales presentes en la zona.

- Gestión y monitoreo del riesgo

En los núcleos urbanos intervenidos se hace necesaria la instalación de una red de monitoreo para conocer de antemano posibles amenazas naturales que puedan afectar la integridad física de la comunidad. Esta red debe monitorear movimientos en masa, inundaciones y movimientos sísmicos, entre otros.

- Vivienda

Garantizar el mejoramiento de las viviendas que no cumplan con condiciones mínimas de habitabilidad, higiene y salubridad. Este déficit se puede superar mejorando pisos, paredes, cocina y baños.

Para las unidades habitacionales cuya situación de riesgo por alguna amenaza natural no sea manejable con obras de mitigación se debe garantizar su reubicación total lo más cerca posible de su sitio de vivienda actual, con el fin de no causar desarraigo y afectar su dinámica diaria.

3.4.3 Fase III: estimación preliminar de costos

De acuerdo con la revisión de proyectos referentes, se calculó una inversión aproximada de \$2.700'000.000 (dos mil setecientos millones de pesos) por hectárea intervenida, para ofrecer soluciones de acueducto, alcantarillado, electricidad, urbanismo, parques, salones comunales, pavimentos, mitigación y monitoreo básico del riesgo.

A partir del valor calculado por unidad mínima (hectárea), se procede a calcular el costo aproximado del mejoramiento integral de asentamientos y barrios precarios priorizados (MIB), como piloto en el área metropolitana de Bucaramanga:

Tabla 5. Costo aproximado de inversión, asentamientos priorizados, municipio de Bucaramanga

Bucaramanga	
Asentamientos priorizados:	19
Área (ha):	15,80
Manzanas DANE asociadas:	82
Población (DANE 2018):	6229
Inversión aproximada por hectárea:	\$ 2.700'000.000
Inversión aproximada MIB:	\$ 42.660'000.000

Fuente. Elaboración propia a partir de datos DANE 2018

Tabla 6. Costo aproximado de inversión, asentamientos priorizados, municipio de Girón

GIRÓN	
Asentamientos priorizados:	22
Área (ha):	33,24
Manzanas DANE asociadas:	198
Población (DANE 2018):	13873
Inversión aproximada por hectárea:	\$ 2.700'000.000
Inversión aproximada MIB:	\$ 59.400'000.000

Fuente. Elaboración propia a partir de datos DANE 2018

Tabla 7. Costo aproximado de inversión, asentamientos priorizados, municipio de Floridablanca

Floridablanca	
Asentamientos priorizados:	7
Área (ha):	13,32
Manzanas DANE asociadas:	55
Población (DANE 2018):	6518
Inversión aproximada por hectárea:	\$ 2.700'000.000
Inversión aproximada MIB:	\$ 35.964'000.000

Fuente. Elaboración propia a partir de datos DANE 2018

Tabla 8. Costo aproximado de inversión asentamientos priorizados Municipio de Piedecuesta

Piedecuesta	
Asentamientos priorizados:	9
Área (ha):	18,49
Manzanas DANE asociadas:	65
Población (DANE 2018):	7917
Inversión aproximada por hectárea:	\$ 2.700'000.000
Inversión aproximada MIB:	\$ 49.909'500.000

Fuente. Elaboración propia a partir de datos DANE 2018

3.4.4 Cronograma

Tabla 9. Cronograma de ejecución estimado

Cronograma de ejecución del proyecto							
ITEM	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Fase I: Planeación y diagnóstico							
Perfil socioeconómico							
Perfil geofísico y ambiental							
Conceptualización unidades de intervención							
Fase II: Selección de unidades de intervención							
Asignación de intervenciones							
Diseño detallado de intervenciones							

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

Alcaldía de Bucaramanga - Universidad Santo Tomás. Plan Integral Zonal Ciudad Norte Ciudad Jardín - P.I.Z.

Área Metropolitana de Bucaramanga. Plan de gestión integral de residuos sólidos del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Badillo, W. (19 de octubre de 2019). La urbanización informal en Colombia: Breve contexto histórico e hipótesis de solución. Blogs uninorte, Walberto Badillo. Recuperado de <https://www.uninorte.edu.co/web/walbertob/home/-/blogs/la-urbanizacion-informal-en-colombia-breve-contexto-historico-e-hipotesis-de-solucion->

Bonilla, L. Los asentamientos de la desigualdad en América Latina. El País. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2014/10/11/3500millones/1413010800_141301.html

Caballero, M. Análisis de las metodologías de intervención para el mejoramiento de barrios en los proyectos OSP y OPC. Recuperado de: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001075.pdf>

Castillo, M. (diciembre de 2009). Procesos urbanos informales y territorio; ensayos en torno a la construcción de sociedad, territorio y ciudad. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.facartes.unal.edu.co/fa/institutos/ihct/publicaciones/procesos_urbanos.pdf

Ciudades inclusivas, seguras y sostenibles. Programa de mejoramiento integral de barrios. Recuperado de: https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/archivos_usuario/2016/programa-de-mejoramiento-de-barrios.pdf

Claudio Acioly Jr. (2006). El desafío de la formación de asentamientos informales en los países en vías de desarrollo. Recuperado de: <https://www.lincolninst.edu/es/publications/articles/el-desafio-la-formacion-asentamientos-informales-en-los-paises-en-vias>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Acerca de Asentamiento Humanos. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/temas/asentamientos-humanos/acerca-asentamientos-humanos>

Construir ciudades: Mejoramiento de barrios y calidad de vida Urbana. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=GTGDwAA-QBAJ&pg=PA20&lpg=PA20&dq=PRESUPUESTO+MEJORAMIENTO+BARRIOS+INFORMALES&source=bl&ots=42SFFi8EwW&sig=ACfU3U3Av04CN6rNUVYd_-kVR3kxr9Z-IA&hl=es-419&sa=X&ve-

d=2ahUKEwjPjob_yeHpAhUlmuAKHWi4AFw4ChDoATAGegQIChAB#-v=onpage&q=PRESUPUESTO%20MEJORAMIENTO%20BARRIOS%20INFORMALES&f=false

Coronavirus en Colombia: primer caso confirmado. (6 de marzo de 2020). Revista Semana. Recuperado de: <https://www.semana.com/nacion/articulo/coronavirus-en-colombia-primer-caso-confirmado/655252>

Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB. Laboratorio de proyectos urbanos. CITU. Experiencia Local. Ciudad Sostenible – Año 2030.

David Gómez-Álvarez, Robin Rajack, Eduardo López-Moreno, Gabriel Lanfranchi. Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible. Washington: BID, 2019. Recuperado de: www.iadb.org/metrogov

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. (mayo 2019). Boletín Técnico Pobreza Multidimensional en Colombia Año 2018. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_multidimensional_18.pdf

Empresa de desarrollo urbano. Proyecto Urbano Integral – PUI – Zona Nororiental y consolidación habitacional en la Quebrada Juan Bobo. Recuperado de: https://issuu.com/urbameafit/docs/medell__n_modelo_de_transformaci__n

Florián, J. Calidad de vida y mejoramiento integral de los barrios ciudad de Bogotá (2012-2018). Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1898&context=economia>

García, T. Medellín: Arquitectura y urbanismo como herramientas para el desarrollo social. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2015/07/31/seres_urbanos/1438322400_143832.html

Gómez, D. Serna, A. Procesos de construcción de ciudad y vivienda informal. El caso de las barriadas informales de los cerros orientales de Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/crn/article/view/944>

González, I. Hábitat Progresivo. Mejoramiento Integral de Vivienda y Redensificación en altura. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/3030/4/Habitat%20Progresivo.pdf>

Guerrero, A., Almeyda, J. y Maldonado, J. (2018). Santander, territorio dinámico, complejo y diverso: Una perspectiva desde la geografía física y sus interacciones ecosistémicas. Universidad Industrial de Santander.

Hernández, C., 2009, Proyecto Urbano Integral en la zona nororiental de Medellín: Un modelo de transformación de ciudad. Ponencia presentada en el II Congreso Internacional de Desarrollo Humano. Madrid.

Informe sobre enfoque en políticas de suelo. Regularización de asentamientos informales en América Latina. Recuperado de: https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacion-asentamientos-informales-full_0.pdf

Lattes, A.E. (s.f.). Población urbana y urbanización en América Latina. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=19146>

Liberlun, N. (Octubre de 2018). Prevenir y remediar los barrios informales en América Latina. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/prevenir-y-remediar-los-barrios-informales-en-america-latina/>

Lizcano, P., F.A. (2016). Una mirada a la informalidad, estrategia metodológica de análisis territorial aplicable a zonas de informalidad en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Manrique, M. (Ed.). (diciembre de 2018). Legalización de Asentamientos Informales. Bogotá, Colombia: Opciones Gráficas. Recuperado de https://opcionlegal.org/sites/default/files/legalizacion_de_asentamientos_informales.pdf

Más de 560.00 niños en Colombia sufren de desnutrición crónica. (16 de octubre de 2019). Caracol Radio. Recuperado de https://caracol.com.co/radio/2019/10/16/nacional/1571254544_814084.html

Más de un tercio del país están en déficit habitacional, recuperado de: <https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/mas-de-un-tercio-del-pais-en-deficit-habitacional-540036>

Merchán, L. Análisis de la influencia del programa de mejoramiento integral de barrios de Bogotá en el territorio del API el tesoro de la localidad de ciudad Bolívar. Recuperado de: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12607/MerchanRincon-LinaMaria-2016.pdf;jsessionid=47A1DBE3D41513CCED6037F7138AACBC?sequence=3>

Metrópolis. Regeneración integral de barrios informales. Recuperado de: https://www.metroplis.org/sites/default/files/2007_c3_barrios_informales_esp.pdf

Noticias ONU. (16 de mayo de 2018). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo. Nueva York, EU. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

Observatorio Ciudades inclusivas. (2007) Medellín, Colombia: Proyecto Urbano Integral zona Nororiental. Recuperado de: https://www.uclg cisdp.org/sites/default/files/Medell%C3%ADn_2010_es_FINAL.pdf

Ochoa, C. Colombia, Fuente de aprendizaje para el mejoramiento integral de barrios precarios. Recuperado de: <https://www.urosario.edu.co/Home-V3/Investigacion/Divulgacion-cientifica-Ed-02-2018/Cultura-y-Sociedad/Colombia-fuente-de-aprendizaje-para-el-mejoramiento/>

Ordoñez, O., A. (2012). Asentamientos y barrios precarios. Revista M Vol. 9 No.2. Julio - diciembre 2012. Facultad de Arquitectura. Universidad Santo Tomás.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP). Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/human-settlements/>

Plan de desarrollo 2020-2023 “Bucaramanga, ciudad de oportunidades”. Alcaldía de Bucaramanga.

Plan de desarrollo municipal “Distrito muy especial” 2020-2023. Municipio de Barrancabermeja.

Plan de desarrollo municipal “Girón Crece” 2020-2023. Municipio de Girón.

Plan de desarrollo municipal “Una ciudad para la gente” 2020-2023. Municipio de Piedecuesta.

Plan de desarrollo municipal “Unidos Avanzamos” 2020-2023. Municipio de Floridablanca.

Plan de desarrollo “Santander siempre contigo y para el mundo”. 2020-2023. Gobernación de Santander.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>

Proyecto urbano integral (PUI) Nororiental, comunas 1 y 2 – Áreas de influencia sistema Metrocable – Medellín. Recuperado de: <http://www.arquitecturapanamericana.com/proyecto-urbano-integral-pui-nororiental-comunas-1-y-2-areas-de-influencia-sistema-metrocable-medellin/>

Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través análisis de componentes principales (ACP). Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21141/Regionalizacion+de+la+Precipitacion+Media+Mensual/1239c8b3-299d-4099-bf52-55a414557119>

Rojas, E. Construir ciudades, mejoramiento de barrios y calidad de vida urbana. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Construir-ciudades-Mejoramiento-de-barrios-y-calidad-de-vida-urbana.pdf>

Romero, C. De la erradicación al mejoramiento integral de barrios: El caso de Bogotá. Recuperado de: <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/descargasdocs/eventos/seminarios-de-investigacion-urbano-regional-aciur/memorias-viii-seminario-aciur-2009/mesas-tematicas/mercado-y-politica-de-vivienda/260-de-la-erradicacion-al-mejoramiento-integral-de-barrios-el-caso-de-bogota-1/file>

Secretaría de Gobernación. Subsecretaría de Prevención y Participación Ciudadana. México. Estrategia de intervención de emprendimientos socio-productivos para adolescentes y jóvenes.

Universidad Externado de Colombia, Centro de Investigación sobre Dinámica Social. (agosto de 2017). Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/04/Ciudad_espacio_y_poblacion._El_proceso_de-Urbanizacion.pdf

Vargas D, I., Jiménez M, E., Grindlay M, A., & Torres T., C. (2010). Procesos de mejoramiento barrial participativo en asentamientos informales: Propuestas de integración en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Revista INVI*, 25(68).

Viasus, J. Mejoramiento integral de barrios: Cambios en el discurso, gestión y acción dentro del primer P.O.T. de Bogotá. El caso de estudio del programa Sur con Bogotá y el área prioritaria de intervención Lucero Alto. Recuperado de: https://arqdis.uniandes.edu.co/Seminario_SIIU/memorias/BGT/MT3/47BGT_ViasusJorge.pdf