



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E  
INNOVACION - COLCIENCIAS –**

**INVITACIÓN A PRESENTAR PROPUESTA PARA LA EJECUCIÓN DEL  
PROYECTO DE GENERACIÓN DE CAPACIDADES EN EL ECOSISTEMA  
DIGITAL DE BOGOTÁ, MEDIANTE FORMACION ESPECIALIZADA EN TI**

**ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

COLCIENCIAS, como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), está encargado de direccionar, articular y fomentar el desarrollo científico y tecnológico, y la innovación del país. Ante la evidente brecha de Colombia en relación a otras economías del mundo, en relación a su capacidad de innovar en especial en empresas, lo cual está directamente relacionado con los niveles de competitividad; COLCIENCIAS ha diseñado y puesto en marcha un Plan Estratégico para incrementar niveles de inversión en ciencia, tecnología e innovación. Dentro de las apuestas que se contemplan en dicho plan, se encuentran:

- Llegar a inversiones de por lo menos el 1% del Producto Interno Bruto – PIB en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI.
- Que el 30% del tejido empresarial colombiano se cataloguen como empresas más sofisticadas e innovadoras
- Generación de una cultura que gestione y valore el conocimiento, sensibilizando jóvenes y niños.

Para avanzar decididamente en la ruta propuesta en el plan estratégico, se deben llevar a cabo distintas acciones que permitan la consolidación de un ecosistema de CTI nacional, y uno de los agentes más importantes para ello, es el capital humano. Se requiere desarrollo de capacidades en todos los niveles para generar una dinámica de CTI en el sector empresarial, en el sector público, en la academia y sociedad.

Así mismo, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector TIC 2017-2022, presenta las principales conclusiones del análisis de la situación actual del ecosistema TIC, divididas en debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

En cuanto al talento TIC, el estudio revela:

- El ecosistema no logra producir la cantidad y la calidad de talento humano TIC que requiere el ecosistema para su adecuado desarrollo.
- Es difícil aprovechar las oportunidades que se le presentan al ecosistema y mantener un crecimiento sostenido.
- Dentro de las causas que ilustran los retos y desafíos en cuanto a talento TIC, se encuentran:



- Bajo interés de los estudiantes de colegio por estudiar carreras TIC.
- Alto nivel de deserción en los programas profesionales.
- Programas profesionales con currículos desactualizados y desenfocados, con respecto a las necesidades del ecosistema.
- Pocas mujeres como parte de la población en formación en TIC.
- Muy pocos programas semi-presenciales en TIC de alta calidad.
- Las débiles relaciones entre las universidades y las empresas dificultan mantener una alineación entre los currículos y las necesidades.
- El ecosistema no es atractivo para atraer talento internacional TIC.

En este sentido, el Plan establece unas acciones que deben desarrollar los actores del ecosistema TIC para fortalecer el sector, entre otras, se indican las siguientes:

- Talento TIC para el ecosistema: Preparar, retener y mantener actualizado el talento TIC que necesita el ecosistema. Debe tener en cuenta que una condición importante de la estrategia es que las personas logren evolucionar profesionalmente y encontrar en las TIC un espacio de desarrollo personal. La habilidad de innovar se debe reforzar en todos los niveles de formación.
- Emprendimientos de base TIC: promover la creación de nuevas empresas de base TIC, que sean capaces de convertir en negocio los productos y servicios construidos desde los distintos eslabones del ecosistema.

Así mismo, el Plan Vive Digital para la gente liderado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, estimula los cuatro componentes del Ecosistema Digital mediante la expansión de la infraestructura, la creación de nuevos servicios a precios más bajos, la promoción del desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales, y el impulso a la apropiación tecnológica por parte de éstos. Así, crea un círculo virtuoso en el que existe más demanda de los usuarios, más aplicaciones para éstos, más y mejores servicios a precios más económicos, en una infraestructura moderna.

En tal sentido y buscando la consolidación del ecosistema digital colombiano, se han definido cuatro focos estratégicos que determinan las prioridades del plan Vive Digital para la gente: i) Impactar el empleo en el país, ii) desarrollar un gobierno digital, iii) contribuir a la mejora de la educación y iv) consolidar el desarrollo de las TIC en las ciudades y regiones.

Teniendo como actores fundamentales del ecosistema digital, las empresas tanto del sector productivo como de la industria TIC, es necesario generar de manera continua una interacción que permita la masificación, uso y apropiación de las TIC a partir del avance simultáneo de los componentes de oferta y demanda de los servicios digitales.



Para sostener y consolidar el desarrollo económico del país, Colombia debe generar riqueza a través de otras fuentes, ya que la basada en el petróleo se desvaneció. La alternativa más promisoría de acuerdo a las tendencias, proyecciones y cifras de los últimos 5 años evidenciadas a través del Observatorio de Tecnologías de Información iniciativa de MINTIC; es apostarle a la industria de tecnologías de información dado el marco de la economía digital y el potencial del sector en el país ([http://observatorioti.co/k\\_course/ventas-por-tipo-de-software](http://observatorioti.co/k_course/ventas-por-tipo-de-software)).

El crecimiento exponencial del sector, incluyendo a las industrias creativas basadas en contenidos digitales, empieza a ser representativo para la economía del país. En este sentido, se visualiza la necesidad de convertir al país en fuente global de talento, soluciones y servicios digitales; así como en un momento en la historia de la economía colombiana se apostó por el sector caficultor como diferenciador a nivel mundial.

Es inminente aumentar las exportaciones no tradicionales pues como lo ha mencionado el ex-Ministro de Hacienda Guillermo Perry “*si las exportaciones no tradicionales no reaccionan pronto, el ajuste se hará vía una contracción muy fuerte de las importaciones y una desaceleración adicional de la actividad económica*”<sup>1</sup>. Asimismo, afirma, que el desarrollo de software y la creación de productos digitales globales son la única exportación no tradicional que puede crecer rápidamente.

Nos encontramos en el auge de la Economía Digital que supone un crecimiento exponencial del uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones como base de competitividad de todos los sectores, haciendo grandes aportes a la economía. Este movimiento incrementa la dinámica de oferta y demanda de productos digitales, obligando a contar cada vez más con personal con cualificaciones pertinentes para afrontar estos retos y desafíos.

De hecho, entidades como MINTIC y COLCIENCIAS contemplan dentro de sus planes y programas, el fortalecimiento del talento TI del país generando acciones en dimensiones como “*Cantidad, Calidad y Pertinencia*”; para impulsar la competitividad, la investigación, la innovación y la proyección internacional del sector TI del país a partir de talento humano calificado y pertinente a las tendencias mundiales.

Con el potencial de la industria de tecnologías de información del país, se están poniendo en marcha estrategias para su fortalecimiento, que se deben seguir adelantando para consolidar a la industria TI como un sector de talla mundial que jalona la economía colombiana. Sin duda, la mayor apuesta para el fortalecimiento del sector TI debe ser el capital humano, toda vez que es su principal materia prima, por tratarse de una industria basada en el conocimiento

<sup>1</sup> <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16462974>

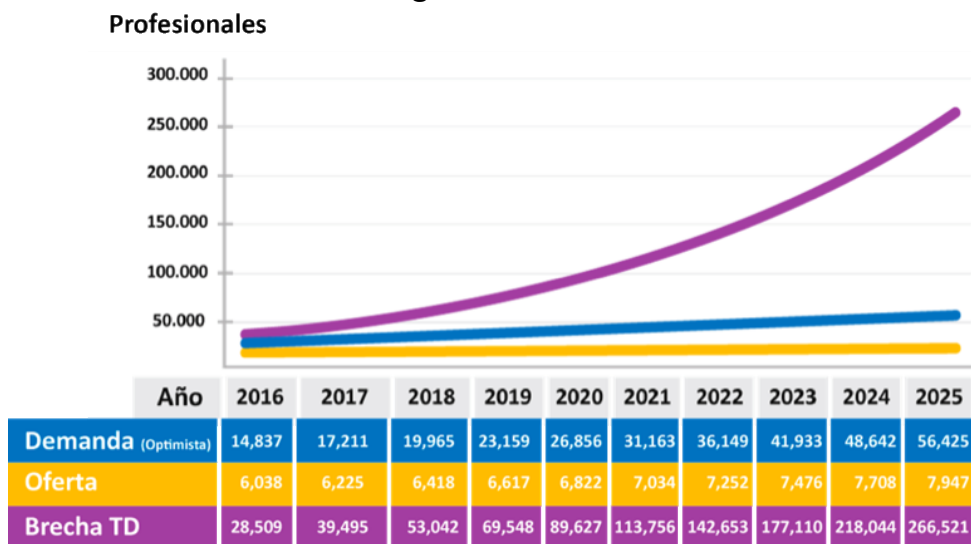


en donde no se requieren grandes inversiones de infraestructura para consolidar portafolios de productos y servicios suficientemente competitivos, sino procesos de gestión de conocimiento para generación de valor. En este sentido, si no se cuenta con un equipo humano idóneo y suficiente, no es posible el desarrollo y la sostenibilidad de esta industria; así como el fortalecimiento de otros sectores a partir del uso y apropiación de la tecnología.

En 2013, el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones – MINTIC con apoyo de la Universidad EAFIT y la empresa de la India INFOSYS, adelantó un estudio con el que se concluyó que según la proyección de crecimiento de la industria TI, a 2018, se tendría un déficit de 93.431 profesionales (*Brecha de Talento Digital 2013*). Ha sido innegable el bajo interés de jóvenes por estudiar programas de formación relacionados con las tecnologías de la información, y el significativo índice de deserción de estudiantes en estas carreras. En 2015, se recalculó la brecha de profesionales TI proyectada a 2018 en el marco del Observatorio de Tecnologías de Información de MINTIC, dando como resultado un déficit de 53.042 profesionales con conocimientos especializados en TI ([http://observatorioti.co/k\\_course/deficit-de-profesionales-en-el-sector-ti-proyectado-a-10-anos/](http://observatorioti.co/k_course/deficit-de-profesionales-en-el-sector-ti-proyectado-a-10-anos/)). Esta disminución en más del 40% en la brecha de capital humano formado en TI, se atribuye a la acelerada dinámica del sector TI a la luz de las tendencias de la economía digital, y a los esfuerzos de distintos actores del ecosistema, potenciando las relaciones oferta – demanda.

En la siguiente gráfica se puede observar la alta demanda de talento cualificado que requiere la Industria TI, y como se proyecta un crecimiento de este déficit de profesionales en los próximos 8 años:

**Gráfico 1: Brecha de Talento Digital**



*Datos del Observatorio TI, de Fedesoft y el MinTIC*



De acuerdo con los resultados generados por el Observatorio TI en el 2016 (*Sección Indicadores en: [www.observatorioti.co](http://www.observatorioti.co)*), iniciativa del MINTIC; en Colombia hay constituidas más de 5.464 empresas TI, con ventas que superan los 9.6 billones de pesos y los 241 millones de dólares en exportaciones, consolidándose así un ecosistema alrededor de este sector que genera oportunidades. La industria TI ha crecido en ventas en un porcentaje mayor al 200% desde el año 2012, también se evidencia un crecimiento progresivo en el número de empresas y el número de empleados ha crecido más de tres veces. Se presenta a continuación cifras proyectadas de crecimiento de la Industria TI del país:

**Tabla 1: Proyección Industria TI**

PROYECCIÓN INDUSTRIA TI											
Variable	Unidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Empleo de la industria TI	Persona	90.978	107.062	125.922	154.099	187.078	232.155	292.015	371.554	473.459	614.845
Ventas	Billones de pesos	9,6	11,04	12,70	14,60	16,79	19,31	22,21	25,54	29,37	33,77
Número de empresas	Empresas	5.464	5.983	6.551	7.174	7.855	8.602	9.419	10.314	11.293	12.366

**Fuente:** Construcción propia a partir de información del Observatorio TI: [www.observatorioti.co](http://www.observatorioti.co)

Esto significa que para sostener el ritmo de transformación e innovación tecnológica que requiere el país, se debe seguir avanzando en generar oferta de capital humano con capacidades para desarrollar tecnologías de información y contenidos digitales, así como talento apto para promover el uso y apropiación de tecnologías en todos los sectores.

Vale la pena resaltar que el índice de ocupación de la industria TI supera el 98% (concluido del Estudio denominado “*Brecha de Talento Digital 2013*” elaborado por MINITC, con el apoyo de INFOSYS y EAFIT), lo cual evidencia los altos niveles de empleabilidad y emprendimiento de capital humano con conocimientos especializados en TI. Iniciar proyectos de empresas TI o negocios basados en las TIC, no requiere tan altas inversiones, sino conocimiento sobre tendencias del sector para lo cual es clave contar con programas que fortalecen el ecosistema TI. Precisamente el propósito de este proyecto, es implementar una estrategia de formación especializada en tecnologías de información, para generar capacidades en el ecosistema digital de la ciudad de Bogotá.

#### MOTIVACIONES DE ORDEN NACIONAL E INTERINSTITUCIONAL

Para el logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “*Todos por un nuevo país*”, se trazan cinco estrategias transversales que aportan a la paz, la equidad y la educación.

Código: A106PR17MO1

Versión: 01

Vigente desde: su liberación en GINA



- 1) Competitividad e Infraestructura Estratégicas.
- 2) Movilidad Social.
- 3) Transformación del Campo.
- 4) Seguridad, Justicia y Democracia para la Construcción de Paz.
- 5) Buen Gobierno.

A partir de la primera de ellas, “*Competitividad e Infraestructura Estratégicas*” se refleja el interés del Estado por fomentar el crecimiento económico y el desarrollo humano que se deriva en una mayor integración y conectividad entre los territorios y la nación.

A su vez dentro de la primera estrategia se contempla el objetivo “*Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad*”, el cual evidencia el interés del estado en promover la economía del país a través del uso y apropiación de las tecnologías de información, así como consolidar una oferta de soluciones y aplicaciones para posicionar a Colombia como un proveedor de tecnología.

Así las cosas, se busca a través del presente proyecto movilizar capital humano para que se integre al ecosistema digital a la luz de los retos estipulados en el Plan Nacional de Desarrollo.

Por su parte, el CONPES 3582 – Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, menciona como problema central la baja capacidad del país para identificar, producir, difundir, usar e integrar conocimiento, reflejándose en los bajos niveles de innovación de las empresas, la débil institucionalidad en el sistema de ciencia tecnología e innovación (SNCTI), el insuficiente recurso humano para la innovación, la baja apropiación social de la ciencia y la tecnología. El capital humano y sus competencias están vinculadas con la capacidad de gestionar el conocimiento para el progreso científico, tecnológico, productivo y social.

Adicionalmente, el '*Plan Vive Digital para la gente*' es la hoja de ruta del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con la que se busca reducir la pobreza, generar empleo, y desarrollar soluciones para los problemas de los colombianos, a través del uso estratégico de la tecnología. Dentro del plan rector de este Ministerio, se encuentran contempladas varias iniciativas y a su vez metas, que apuntan a seguir conectando a los colombianos mediante la infraestructura instalada durante los últimos cinco años, en esta nueva era digital, siendo prioridad llenar la autopista de la información con servicios, aplicaciones y contenidos que permitan solucionar los problemas de los ciudadanos, consolidando así un país en paz, más equitativo y más educado.





Las dos principales líneas del Plan Vive Digital para la Gente, son:

- Ser líderes mundiales en el desarrollo de aplicaciones sociales, dirigidas a los más pobres.
- Ser el gobierno más eficiente y más transparente, gracias a las TIC.

Ambas apuestas tienen coherencia con el presente proyecto, toda vez que para “llenar” esas autopistas de información con aplicaciones, servicios y contenidos se requiere capital humano involucrado con capacidades para desarrollar soluciones a través de las tecnologías de la información y comunicaciones. Así mismo, en la búsqueda de un gobierno más eficiente y transparente gracias a las TIC, se tiene contemplado dentro del alcance de este proyecto involucrar los retos, problemáticas y oportunidades locales de la ciudad de Bogotá que puedan ser resueltos con innovación tecnológica.

El Plan Vive Digital, también tiene previstos retos específicos como tener capacitadas más de 15.000 personas a través de la infraestructura que ha dispuesto para ello en los últimos años. Así mismo, se buscan 75.000 nuevos estudiantes de carreras TI, la idea es aumentar la oferta de ingenieros para cerrar la brecha de profesionales de carreras TI, pasando de 35.000 a 93.000, de acuerdo al estudio denominado “Brecha Talento Digital” desarrollado en 2013 con apoyo de Universidad EAFIT y la empresa INFOSYS.

Gracias a la estrategia de créditos condonables de Talento TI, 9.270 colombianos se encuentran estudiando carreras técnicas, tecnológicas y universitarias relacionadas con tecnologías de información. La inversión para esta iniciativa, en el periodo de 2012 a 2016, asciende a \$112.000 millones de pesos. Sin embargo, como se ha referenciado anteriormente la brecha de profesionales sigue aumentando. A la fecha, el Ministerio TIC ha logrado a través de la Dirección de Políticas y Desarrollo TI contar con los siguientes beneficiarios de la estrategia TALENTO TI:

**Tabla 2: Beneficiarios Estrategia de Talento TI - MINTIC**

AÑO	TALENTO DIGITAL		COMPETENCIAS TRANSVERSALES		ORIENTADORES ESCOLARES		TOTAL GENERAL	
	BENEFICIARIOS	MONTO	BENEFICIARIOS	MONTO	BENEFICIARIOS	MONTO	BENEFICIARIOS	MONTO
2012	472	\$ 7.209.831.655					472	\$ 7.209.831.655
2013	2529	\$ 19.709.145.113	457	\$ 3.986.278.250			2986	\$ 23.695.423.363
2014	2702	\$ 23.210.280.399	1512	\$ 4.272.796.034	3529	\$ 549.260.000	7743	\$ 28.032.336.433
2015	661	\$ 8.682.295.142	2967	\$ 10.681.979.121			3628	\$ 19.364.274.263
2016	2204	\$ 53.362.890.877	3770	\$ 13.986.539.498	13374	\$ 1.859.015.423	19348	\$ 69.208.445.798
2017	702	\$ 31.501.368.384			1457	\$ 202.526.205	2159	\$ 31.703.894.590
<b>TOTAL</b>	<b>9270</b>	<b>\$143.675.811.571</b>	<b>8706</b>	<b>\$ 32.927.592.903</b>	<b>18360</b>	<b>\$ 2.610.801.628</b>	<b>36336</b>	<b>\$179.214.206.102</b>

**Fuente:** Dirección de Políticas y Desarrollo de Tecnologías de Información

Los principales resultados e impactos que se han encontrado en torno al déficit de Talento Humano, se pueden resumir en los siguientes:



## 1. Brecha del talento digital

El estudio sobre Caracterización de la Brecha de Talento Digital en Colombia elaborado por el Observatorio TI, define la brecha cualitativa como el conjunto de diferencias identificables entre los conocimientos, habilidades y competencias con que el sistema educativo forma el talento digital del país y aquellos que realmente requiere la industria TI.

Los actores encuestados para el análisis de la brecha cualitativa fueron universidades, empresarios y profesionales.

Se compararon los resultados sobre conocimientos priorizados entre los empresarios y profesionales, para evidenciar que el egresado y el profesional presentan concepciones diferentes sobre lo que requiere el sector productivo, y eso incide en que sus intereses de formación continua se puedan distanciar de las necesidades de las empresas del sector TI o que su talento digital no sea deseable por las mismas empresas.

Es el caso de los conocimientos y habilidades relacionadas con arquitectura de software, mientras que para los empresarios tiene una prioridad del 24%, para los profesionales del 10%, una diferencia de 8 puntos porcentuales.

Otra competencia de interés para el empresario TI es la programación, que responde a una necesidad tanto nacional como global por el crecimiento de la demanda de servicios por parte de diversos sectores económicos que va de la mano del proceso de digitalización de la economía. Frente a esta competencia los empresarios otorgan una priorización del 14%, mientras que los profesionales el 10%, una diferencia de 4 puntos porcentuales, lo que indica la necesidad que a nivel nacional se refuerce la priorización de esta competencia y se atienda las tendencias nacionales e internacionales.

## 2. Aumento de las matrículas

Se registró un incremento en la matrícula de programas relacionados con el Sector TI del 37,3% entre el periodo 2008 y 2016, en términos absolutos se incrementó en 60.593 matrículas.

Para el 2016, el nivel de formación Universitaria registró 10.061 matrículas, el nivel de formación Tecnológica 94.742, el nivel formación técnicas profesional 13.785, el nivel de formación en Maestría 2.742 y el nivel de formación en Doctorado 1.563.

El incremento de la matrícula del nivel universitario y nivel tecnológico contribuye en cerrar la brecha de talento humano para el Sector TI.

En tanto, entre 2008 y 2016 la oferta de programas relacionados con el Sector TI creció 41%, al pasar de 216 programas en 2008 a 305 en 2016.





## MOTIVACIONES DE ORDEN LOCAL (BOGOTÁ)

En primer lugar, Bogotá como capital de Colombia, es la ciudad actualmente más poblada del país, con 8.080.734 habitantes para 2017, según proyecciones de los resultados del censo nacional de 2005. Bogotá cuenta con el 16,4% de la población colombiana, seguido por Antioquia departamento que cuenta con el 13,4% de la población colombiana, el cual a su vez es seguido por el Valle del Cauca con el 9,5% de la población del país. Los porcentajes de densidad poblacional de los demás departamentos disminuyen significativamente en relación a Bogotá.

Por otra parte, y de acuerdo al estudio de Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD en alianza con Cámara de Comercio de Bogotá – CCB sobre “*Análisis de Brechas de Capital Humano en Bogotá*”, se revelaron importantes hallazgos sobre la dinámica TIC de Bogotá, tales como:

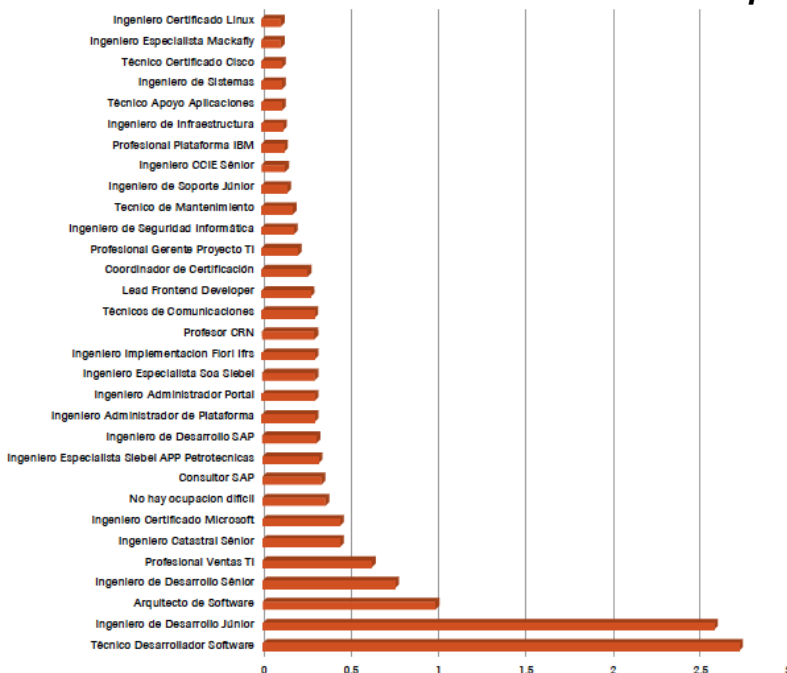
- En 2012, el sector (servicios de telecomunicaciones y software) generó cerca de 2.700 millones de dólares de ingresos.
- Bogotá concentra alrededor del 73% de la industria de software y TI de Colombia y es el principal destino de inversión extranjera en el sector.
- En la ciudad se está consolidando un proyecto de parque tecnológico. Se espera que esta iniciativa catapulte el sector y atraiga a compañías extranjeras.
- La prospectiva del futuro del sector software y TI en Bogotá es positiva en términos generales, según los expertos. Se prevé un incremento mínimo de 20% de la cantidad de personas vinculadas laboralmente dentro de los próximos cinco años.

A su vez, a través del mencionado estudio (PNUD – CCB), puede concluirse que el sector de Software y TI es intensivo en mano de obra calificada, por lo que la formación especializada y en innovación en el país estará estrechamente relacionada con su nivel de crecimiento, evolución y profundización. Por lo tanto, los profesionales del sector de Software y TI, y en general del ecosistema digital; mejoran sus perspectivas laborales al especializarse y mejorar sus conocimientos. Por lo cual plantean que conviene el desarrollo de capital humano en diferentes tendencias tecnológicas como: Mobile Apps, Desarrollo web, Seguridad o Protección de Datos e Información, Cloud Computing, Calidad de Datos y Big Data, y Business Intelligence.

Así mismo, en el análisis de perfiles ocupacionales de difícil consecución en el sector TI en Bogotá del documento PNUD-CCB, creó un índice sintético de demanda ocupacional, el cual muestra el comportamiento para los cargos de más difícil consecución, permitiendo entender el efecto de confrontar las brechas de formación en desarrolladores de software:



Gráfico 2: Demanda por Cargo



**Fuente:** “Hacia la implementación de estrategias para el fortalecimiento del capital humano” de CCB y PNUD

El análisis muestra la demanda para el cargo de técnico desarrollador software, siendo la más alta para este ejercicio, lo que nos indica la pertinencia de formar capital humano en habilidades de desarrollo de software a nivel técnico, aportando así, a la brecha de talento local, motivando e incentivando a que más talento se involucre en la iniciativa.

A raíz del estudio de PNUD y CCB, se priorizaron tres (3) grandes acciones a ser dinamizadas desde el Cluster de Software y TI de la Cámara de Comercio de Bogotá, en donde una de ellas es: Transformación o creación de programas de formación continua, complemento a competencias técnicas. Esta acción enmarca las intenciones previstas en el presente proyecto, en donde se implementa un programa de formación continua para fortalecer el talento humano en el ecosistema digital de Bogotá.

Asimismo, el estudio elaborado por la Alta Consejería Distrital de TIC “Ecosistema Digital y Economía Digital Para Bogotá D.C.”, en el cual se caracteriza el ecosistema digital de Bogotá, definió las métricas necesarias y suficientes para medir su dinámica, comportamiento e impacto, concluye que:

No existe aún una estrategia y un plan para lograr altas calidades en el desarrollo de habilidades para realizar desarrollos digitales en TIC que fortalezcan la economía digital de la ciudad que la hagan muy competitiva en ciudades de características similares a Bogotá en el contexto mundial.

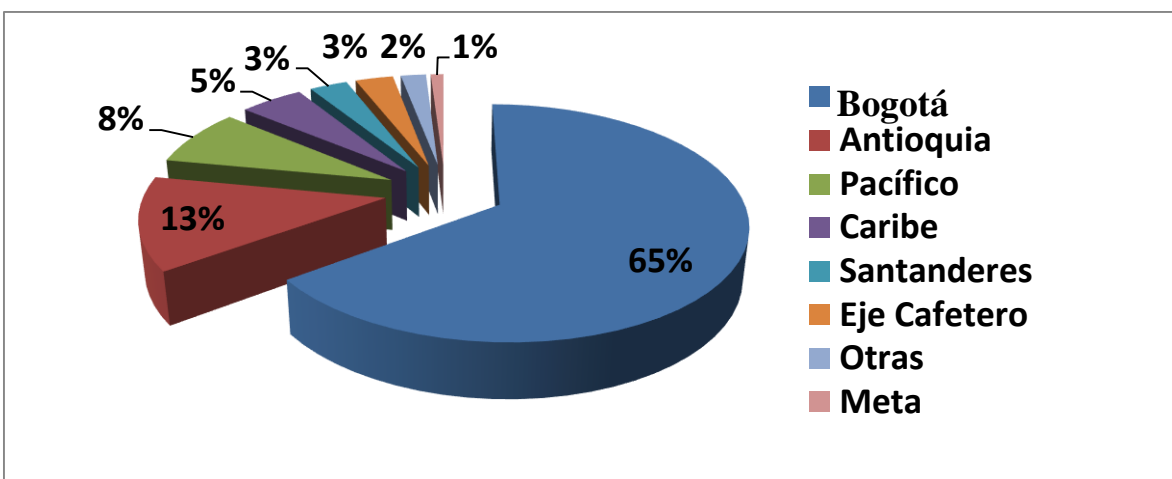


Y a su vez recomienda:

Estimular proyectos e iniciativas que conlleven a una mayor promoción del talento humano y la formación en TIC, en programas técnicos y tecnológicos, dirigidos a ciudadanos, estudiantes y funcionarios públicos interesados en adquirir conocimientos y formación en el campo de las TIC, en temas relacionados por ejemplo con el desarrollo de software y aplicaciones informáticas, gestión de proyectos y seguridad en tecnologías de la información, control y aseguramiento de calidad en tecnologías de la información, entre otros aspectos.

Por otro lado, la mayor parte de la industria de tecnologías de información, entendida ésta como la que está conformada por empresas desarrolladoras de software y empresas que prestan servicios relacionados con informática; se concentra en la ciudad de Bogotá, según datos del Observatorio de tecnologías de Información del año 2016 (iniciativa del MINTIC). La siguiente es la distribución geográfica de la industria TI:

**Gráfico 3: Distribución Geográfica de Industria TI en Colombia**



**Fuente:** Observatorio de Tecnologías de Información 2016  
(<https://analyticboard.com/es/observatorio>)

Incluso estas cifras no contemplan la industria de hardware, lo cual sin duda incrementaría incluso más el porcentaje de ubicación de industria de tecnología en Bogotá.

Siendo Bogotá la ciudad con mayor capacidad de desarrollo de la industria TI, valdría la pena revisar estrategias focalizadas en esta región para fortalecer el talento humano requerido para afrontar los retos de la economía digital.

Si bien, desde el gobierno nacional y desde las entidades territoriales se busca un equilibrio entre las inversiones para que sean equitativas en todo el territorio nacional, vale la pena impulsar una ciudad con la mayor densidad poblacional y la mayor dinámica en la industria de tecnologías de información, siendo ésta última esperanzadora para jalonar la economía nacional dado el auge de la cuarta revolución industrial y la búsqueda de Colombia de encontrar nuevas maneras de elevar la competitividad de la nación a partir de la diversificación de actividades económicas no clásicas.

De hecho, en el año 2012 surgió una iniciativa en el marco del Plan Vive Digital más específicamente en el Programa de Fortalecimiento de la Industria TI – FITI, para capacitación técnica en el diseño y desarrollo de aplicativos web y móviles a través de la cual se formaron más de 2.500 personas en herramientas de desarrollo web y móvil según las plataformas y lenguajes pertinentes en ese momento. Dicha iniciativa se concibió principalmente a través de la convocatoria 624 de 2013, implementada mediante alianza entre MINTIC y COLCIENCIAS. Se beneficiaron varias regiones dentro de la cual no estaba incluida Bogotá, toda vez, que se distribuyó a nivel nacional de la siguiente manera:

**Tabla 3: Alcance Proyecto de Capacitación en Diseño y Desarrollo de Aplicativos Web y Móviles**

Ciudad / Dpto.	Ejecutor	Vr. CONVENIO	APORTES MINTIC	CONTRAPARTIDA	PERSONAS CAPACITADAS
Cundinamarca	ParqueSoft Bogotá	\$ 1.200.000.000	\$ 800.000.000	\$ 400.000.000	625
Medellín	Intersoftware	\$ 1.200.000.000	\$ 800.000.000	\$ 400.000.000	684
Boyacá	Fedesoft	\$ 900.000.000	\$ 600.000.000	\$ 300.000.000	451
Manizales	Federación clúster Tic del triangulo del café	\$ 345.000.000	\$ 230.000.000	\$ 115.000.000	200
Cartagena	Corporación CaribeTIC	\$ 1.200.000.000	\$ 800.000.000	\$ 400.000.000	597
<b>TOTALES</b>		<b>\$ 4.845.000.000</b>	<b>\$ 3.230.000.000</b>	<b>\$ 1.615.000.000</b>	<b>2557</b>

**Fuente:** Dirección de Políticas y Desarrollo de TI

**Nota:** El proyecto de Cundinamarca no incluyó Bogotá

Lecciones Aprendidas de esta iniciativa:

- **Pertinencia y ámbito técnico de las capacitaciones y certificaciones:** a partir de la interrelación entre las alianzas, partners y equipo del proyecto se denota que algunas de estas capacitaciones y certificaciones son de un nivel técnico avanzado y requieren del dominio del idioma inglés, lo que representa una barrera al momento del estudiante enfrentarse al examen de certificación.



- **Exigencia en el cumplimiento de certificaciones:** Los exámenes de certificación en sistemas, y en particular los de Microsoft y Oracle, son complejos y con un alto grado de dificultad, ya que buscan asegurar que el candidato conoce los conceptos a un nivel ALTO. Es por esta razón que se pertinente estimar un porcentaje de cumplimiento de este indicador menor al 100%.
- **Empleabilidad:** Mejorar las condiciones de empleabilidad y oportunidades laborales para las personas que beneficiarias del programa de formación y certificación, gracias a la preparación técnica recibida en el marco del proyecto lograron perfeccionar sus competencias y perfil profesional.
- **Talento Humano:** Generación de nuevos conocimientos por medio de un aumento de la capacidad/conocimientos técnicos de los beneficiarios del proyecto. Así como en el fortalecimiento de las capacidades y la oferta de talento humano especializado y certificado en tecnologías enfocadas al desarrollo de aplicativos Web y Móviles
- **Fortalecimiento de la competitividad de las empresas:** Promover la creación de nuevas capacidades dentro de las empresas, incrementar y cualificar su talento humano significativamente y fortalecer la madurez de la industria a través de personal con certificaciones en tecnologías líderes, que le permita mejorar sus indicadores de productividad, basados principalmente en mejora de la calidad, reducción de costos, tiempos de desarrollo, servicio y valores agregados.

Adicional a ello, desde el año 2013, Bogotá no se beneficia del programa “*Vive Digital Regional*”, el cual busca fomentar el uso y apropiación de las TIC en las regiones a partir del desarrollo de ecosistemas movilizados por entidades territoriales.

De acuerdo con un estudio de impacto desarrollado por la firma Fundación DIS (Desarrollo, Innovación y Sostenibilidad) a la estrategia de “*Vive Digital Regional*”, entregado en junio de 2017; se concluye que dentro de los principales resultados de esta iniciativa se encuentran el aumento de capacidades laborales, académicas y manejo de nuevas herramientas tecnológicas en los ecosistemas regionales. Así mismo se ha evidenciado un incremento en la articulación de los actores del sector TIC. El estudio de impacto propone incluso con índices el crecimiento progresivo de los beneficios de esta iniciativa. *Vive Digital Regional*, es un programa que busca instalar capacidades en los entornos regionales, lo cual es coherente con los propósitos del presente proyecto.

Por otro lado, de acuerdo a cifras del MINISTERIO TIC durante el periodo 2010 – 2017, Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca; son los departamentos que han obtenido mayor financiamiento por parte de esta cartera ministerial, en materia de tecnologías de información y comunicaciones; apareciendo Bogotá



en un cuarto lugar, a pesar de ser el distrito capital del país y con mayor representatividad de la industria TI:

**Tabla 4: Inversiones Programa Vive Digital Regional**

DEPARTAMENTO/DISTRITO	INVERSIONES MINISTERIO TIC 2010 - 2017
Antioquia	\$ 300.987.416.170
Cundinamarca	\$ 219.695.838.228
Valle del Cauca	\$ 200.943.613.564
Bogotá	\$ 196.875.063.757

**Fuente:** Dirección de Promoción de TIC – MINTIC

Siendo así, existe una gran motivación por desarrollar una estrategia específica para esta ciudad con condiciones habilitantes para dinamizar la innovación a partir de las tecnologías de información y comunicaciones. El ecosistema de Bogotá es propicio para potenciar todo el ecosistema TIC y de CTI, por su infraestructura, por su dinámica de emprendimiento y empresarismo, sencillamente por ser la capital de Colombia. Bogotá fortalecida en esta materia, jalonará necesariamente el desarrollo de otras regiones que se integran a la cadena de valor.

En el marco del proyecto, se tiene previsto potenciar el uso de los escenarios implantados en la ciudad de Bogotá para dinamizar el ecosistema TIC, tales como Vivelabs, Puntos Vive Digital, Zonas wifi entre otros. Durante la ejecución del proyecto, se determinarán puntualmente las acciones para el aprovechamiento de esta infraestructura, así como la mecánica de las alianzas que se establecerán para ello, sin embargo, cabe anotar algunas acciones a considerar: utilización de los portales cautivos de las zonas WiFi para apropiación y promoción del proyecto, convocatoria de participantes a través de estos Puntos Vive Digital.

Dentro del inventario de infraestructura de cada una de las localidades de Bogotá y que se utilizarán en la ejecución del proyecto, se encuentra:

- 56 zonas WiFi ubicadas en los principales parques de la ciudad
- 36 Puntos Vive Digital distribuidos en las localidades
- 2 puntos Vive Digital Lab “Vivelab”

#### PERTINENCIA CON PLANES Y PROGRAMAS LOCALES

El proyecto guarda relación con varios de los artículos del Acuerdo 645 de 2016, a través del cual se adopta el plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá 2016 – 2020. Se evidencia una clara intención dentro de dicho plan de promover dentro de la ciudad el uso y apropiación de las





tecnologías de la información y las comunicaciones como agente habilitador de desarrollo en los siguientes artículos:

- **Artículo 45 - Generar alternativas de ingreso y empleo de mejor calidad:** Con el proyecto se busca aprovechar la dinámica del sector TIC en la ciudad como opción para que habitantes de la ciudad se incorporen en ella a través de generación de capacidades.
- **Artículo 48 – Bogotá, Ciudad Inteligente:** Las tecnologías de información y comunicaciones son un agente fundamental para consolidar ciudades inteligentes, por tal motivo la generación de capacidades relacionadas con TIC son clave hacia esa filosofía.
- **Artículo 49 – Bogotá, Ciudad Digital:** Se buscar incorporar a al ciudadano para que contribuya al mejoramiento de la ciudad a través de uso y apropiación de tecnologías de información y comunicaciones en donde este proyecto cobra relevancia.
- **Artículo 59 – Bogotá, Ciudad Digital:** Dentro del distrito se busca mejorar la eficiencia, calidad y transparencia de las entidades públicas, por lo cual es importante contar con talento humano con conocimientos en TIC dentro de la ciudad.
- **Artículo 125 – Administración Pública Digital:** El distrito busca interoperabilidad entre sus sistemas de información para mejorar la eficiencia en el manejo de la información, por lo cual disponer de talento humano formado en TIC en la ciudad, cobra relevancia para las apuestas definidas.

Así mismo, dentro de las metas de la Alta Consejería TIC, se definió trabajar desde 3 frentes, Infraestructura, Economía Digital y Ciudadano y Gobierno Digital para que Bogotá se convierta en una ciudad digital e inteligente.

Las metas puntuales son, en el primer frente se pretende aumentar en 15% la penetración de internet y se gestionará la instalación de 40 zonas WiFi, en el segundo frente se entregarán 5 laboratorios digitales a los bogotanos y se **formarán 30 mil bogotanos en TIC con enfoque de emprendimiento y empleabilidad**, en el tercer frente se busca que 79 entidades del distrito publiquen catálogos de datos abiertos, logrando la virtualización del 15% de los trámites y el 100% de las entidades del distrito implementarán la estrategia de Gobierno En Línea.

Es importante también destacar que, el proyecto está alineado con el documento de identificación de Retos de Ciudad, que fue construido por parte de la Alcaldía de Bogotá con el objetivo de incorporar soluciones que fueran presentadas al Distrito por parte de los diferentes actores que componen el ecosistema de CTel.



En este sentido, los proyectos debían tener en cuenta:

- La Guía Sectorial de Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)
- Los Acuerdos número 027 de 2015, 028 de 2015 y 032 de 2015, de la Comisión Rectora del SGR
- Resolución 0591 de 20164 de la Secretaría Distrital de Planeación
- Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá Mejor para Todos”
- Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un Nuevo País”.
- Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La Alcaldía Distrital de Bogotá identificó once (11) retos de ciudad enmarcados en diferentes áreas del desarrollo económico y social con los que buscaba, a través de su superación, contribuir al logro de los objetivos trazados en el Plan de Desarrollo “Bogotá Mejor para Todos”.

Estos retos fueron producto de la aplicación de una metodología participativa en donde las diferentes Secretarías del Distrito plasmaron diversas necesidades que deberán ser superadas con apoyo del ecosistema de innovación de la ciudad, para plantear alternativas de solución, para generar nuevos conocimientos y/o aplicaciones que dieran solución de manera tangible a problemáticas que aquejan a los ciudadanos de Bogotá.

A continuación, se relacionan los retos identificados:

1. ¿Cómo mejorar el manejo y/o reciclaje de residuos sólidos en la ciudad?
2. ¿Cómo mejorar el uso y el tratamiento del agua en Bogotá?
3. ¿Cómo mejorar la Eficiencia Energética de la ciudad?
4. ¿Cómo reducir los tiempos de desplazamiento de los habitantes de la ciudad?
5. ¿Cómo orientar la investigación y mejorar la transferencia del conocimiento científico y tecnológico hacia las necesidades de los sectores productivos en Bogotá?
6. ¿Cómo ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso de conocimiento científico tecnológico en los habitantes de Bogotá?
7. ¿Cómo superar la subnutrición y desnutrición que afecta parte de la población bogotana?
8. ¿Cómo mejorar la calidad y accesibilidad de la información generada por las entidades del Distrito para facilitar su aprovechamiento?
9. ¿Cómo mejorar la convivencia, aportar a la reconciliación y fomentar la paz entre los habitantes de Bogotá?
10. ¿Cómo acercar de manera efectiva la administración pública al ciudadano?
11. ¿Cómo superar las barreras que enfrentan las mujeres para el ejercicio de sus derechos?



Así mismo, la Alta Consejería Distrital de TIC de acuerdo a los resultados de la consultoría elaborada por El Consorcio Ecosistema Digital, conformado por INFOTIC y CIATEL, recogió la caracterización del Ecosistema Digital para el Distrito Capital, estableciendo los indicadores base para medir el estado del mismo y calcula el índice que mide el desarrollo de la Economía Digital en Bogotá.

Con este estudio, se propone una serie de acciones para continuar formulando las políticas públicas que apunten a construir una ciudad digital, incluyente y competitiva, de acuerdo con lo definido en el Plan de Desarrollo Bogotá Mejor para Todos.

Dentro de los resultados de este estudio encontramos las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se debe fortalecer el Ecosistema Digital de Bogotá, con la creación de proyectos y programas que promuevan y articulen la esfera privada y la pública, en beneficio del desarrollo productivo de la ciudad.
- ✓ Así mismo, contar con un Observatorio del Ecosistema Digital y Economía Digital de Bogotá, que continúe con la medición periódica de las métricas propuestas.
- ✓ Es necesario adelantar esfuerzos conjuntos que estén encaminados a priorizar estrategias de inclusión de la población, al Ecosistema Digital de la ciudad.
- ✓ Reforzar el rol y el carácter transversal de las TIC, para la generación de beneficios y oportunidades que sean herramientas estratégicas para la reducción de la pobreza.
- ✓ Fortalecer el modelo de gestión y de sostenibilidad de los puntos digitales de la ciudad para sacar el mayor beneficio de su infraestructura en proyección a la comunidad.
- ✓ Promover la ampliación de cobertura de redes y servicios TIC en la totalidad de zonas urbanas y rurales de Bogotá.
- ✓ Generar acciones encaminadas a la consecución de recursos financieros para incubar empresas de tecnología y proyectos de emprendimiento digital en la ciudad.
- ✓ Desarrollar una estrategia integral de creación de contenidos y aplicaciones para promover la industria local y el uso de las herramientas TIC.



- ✓ Estimular proyectos e iniciativas para la promoción del talento humano y la formación en TIC, en programas técnicos y tecnológicos, dirigidos a ciudadanos y estudiantes.

### CAUSALES DE CTEI

En lo relacionado con la reglamentación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) el presente proyecto busca a partir de la suscripción de un convenio de cooperación

#### **Se enmarca en el numeral 3 en el Artículo 2 del Decreto 591 de 1991:**

*“3. Servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la homologación, normalización, metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial; a la promoción científica y tecnológica; a la realización de seminarios, congresos y talleres de ciencia y tecnología, así como a la promoción y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica”*

Debido a que se llevará a cabo un proceso de formación especializada en “Prototipado y desarrollo de aplicaciones integrales Web y Móviles” a través del desarrollo de talleres. El proceso de formación supone visión integral (web y móvil), la cual permite el desarrollo acelerado de prototipos.

Este proceso de formación está orientado a desarrollar aplicaciones híbridas, las cuales son las que permiten desarrollo de aplicaciones para móviles y tecnologías web tales como: HTML + CSS + Javascript.

#### **Se enmarca en el numeral 4 en el artículo 2 del decreto 591 de 1991:**

*“4. Proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma, así como la creación y el apoyo a incubadoras de empresas, a parques tecnológicos y a empresas de base tecnológica”.*

Debido a que, en línea con los conocimientos adquiridos por los beneficiarios en el proceso de formación, se pondrán a disposición los retos identificados en las distintas localidades de Bogotá, para que los participantes elijan en cual o cuales retos van a trabajar. La fase de prototipado parte de una idea alineada con los retos de las localidades, para pasar al diseño, estructura contando con un entregable final con un prototipo que se pondrá a disposición de la localidad correspondiente (El alcance del prototipo se definirá vía comité técnico del convenio).

#### **Se enmarca en el numeral 2 en el artículo 2 del decreto 591 de 1991**

*“2. Difusión científica y tecnológica, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología”*



Debido a que se realizarán ejercicios participativos en las 20 localidades de la ciudad de Bogotá donde se identificarán problemáticas, retos u oportunidades en cada una de las localidades con la finalidad de que puedan ser abordados con tecnología. Así mismo, se generaran espacios de reconocimiento a las personas que completaron el programa de formación y reconocimiento a las mejores y más innovadoras soluciones como también espacios de interacción entre empresarios y los beneficiarios con el fin de brindar oportunidades de vinculación laboral del recurso humano formado.

Este proyecto, tiene en cuenta las problemáticas que se derivan de soluciones centradas exclusivamente en la promoción de la tecnología, por lo que a continuación se presentan las actividades que se presenten desarrollar en el marco del proyecto:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Definición de retos con las problemáticas de localidades de Bogotá	A través de un proceso de innovación abierta, involucrando actores de los ecosistemas de las localidades de Bogotá, se identificarán retos que podrán ser abordados con tecnologías de información.
Proceso de formación especializada y certificación	Se llevará a cabo un proceso de formación especializada en "Prototipado y desarrollo de aplicaciones integrales Web y Móviles". El proceso de formación supone visión integral (web y móvil), la cual permite el desarrollo acelerado de prototipos técnicos. Este proceso de formación está orientado a desarrollar aplicaciones híbridas, las cuales son las que permiten desarrollo de aplicaciones para móviles y tecnologías web tales como: HTML + CSS + Javascript.
Prototipado y modelado de Producto, con aplicación a retos identificados en localidades de la ciudad de Bogotá	En línea con los conocimientos adquiridos por los beneficiarios en el proceso de formación, se pondrán a disposición los retos identificados en las distintas localidades de Bogotá, para que los participantes elijan en cual o cuales retos van a trabajar.  La fase de prototipado parte de una idea alineada con los retos de las localidades, para pasar al diseño, estructura contando con un entregable final con un prototipo que se pondrá a disposición de la localidad correspondiente.
Eventos de Socialización y Presentación de Resultados	Estos espacios de socialización incluyen los ejercicios de participación ciudadana que se realizan al inicio para la identificación de retos y oportunidades de las localidades de Bogotá que pueden ser abordadas con tecnología.

De acuerdo con lo anterior el presente Proyecto se justifica como CTel, ya que busca promover, estimular, generar y difundir el avance del Ecosistema Digital en la ciudad de Bogotá, a través del uso de las tecnologías de la información



COLCIENCIAS



para abordar las problemáticas que se presentan e identifican en las localidades de la ciudad de Bogotá.