

Transformación digital de cadenas productivas

Hoja de ruta para la transformación digital de las cadenas productivas textiles, cuero-calzado y logística en Ecuador

Transformación digital de cadenas productivas.
Hoja de ruta para la transformación digital de las cadenas productivas textiles,
cuero-calzado y logística en Ecuador.

© CAF 2023

Editor

CAF-banco de desarrollo de América Latina y el Caribe-

Antonio Silveira, Gerente de Infraestructura Física y Transformación Digital

Mauricio Agudelo, Director (e) de Transformación Digital

Coordinación del estudio

Mauricio Agudelo (director del estudio)

Jesús Suniaga

Alejandro Forero

Autores

Raúl Katz, Telecom Advisory Services

Ramiro Valencia, Telecom Advisory Services

Gestión Editorial

Dirección de Comunicación Estratégica de CAF

Diseño gráfico

Estudio Bilder / Buenos Aires



Obra digital disponible en la biblioteca virtual de CAF scioteca.caf.com con acceso abierto bajo la licencia

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC-BY-NC-ND 4.0)

Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/by-nc-nd/4.0>

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de CAF ni comprometen a la organización. Los términos empleados y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de CAF en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Contenido

5 — **1 Introducción**

6 — **2 Metodología para la identificación de objetivos y líneas de acción de hojas de ruta**

7 — Fase 1: Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva para su transformación digital

16 — Fase 2: Descripción de los nudos críticos e identificación de objetivos

21 — Fase 3: Diseño del plan de implementación

24 — **3 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena textil y confección**

24 — Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva textil para su transformación digital

25 — Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena textil

37 — Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena textil

46 — Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena textil

51 — Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena textil

56 — **4 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena de cuero y calzado**

56 — Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva de cuero y calzado para su transformación digital

57 — Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena de cuero y calzado

69 — Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

75 — Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

81 — Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena de cuero y calzado

85 — **5 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena logística**

85 — Identificación de eslabones prioritarios de la cadena logística para su transformación digital

86 — Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena logística

97 — Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena logística

101 — Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena logística

106 — Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena logística

109 — **6 Propuesta de gobernanza para la implementación de las hojas de ruta**

109 — Análisis del Consejo Nacional de Competitividad

112 — Análisis del Decreto 68

113 — Análisis del Decreto 262

114 — Propuesta de gobernanza para la implementación de la hoja de ruta para la transformación digital de cadenas productivas

122 — **Anexo 1 Propuesta de creación de la comisión para la transformación digital de cadenas productivas**

124 — **Anexo 2 Detalle del calculo de inversión requerida para la transformación digital de cadenas productivas**



1 Introducción

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto de transformación digital de cadenas productivas en Ecuador. De acuerdo con el plan de trabajo, el objetivo de este entregable es presentar las hojas de ruta para la transformación digital de las cadenas textil y confección, del cuero y calzado y logística. Estas toman en consideración sus necesidades de digitalización y el diseño de un marco de implementación que permita resolver los nudos críticos identificados en la fase de diagnóstico. Con ello, se han completado las cinco fases del proyecto, según se muestra en la figura 1-1.

El capítulo 2 presenta la metodología usada para la identificación de objetivos y líneas de acción de cada una de las hojas de ruta.

Los capítulos 3, 4, y 5 presentan las hojas de ruta para la transformación digital de cada una de las cadenas seleccionadas.

Figura 1-1. Fases del Proyecto

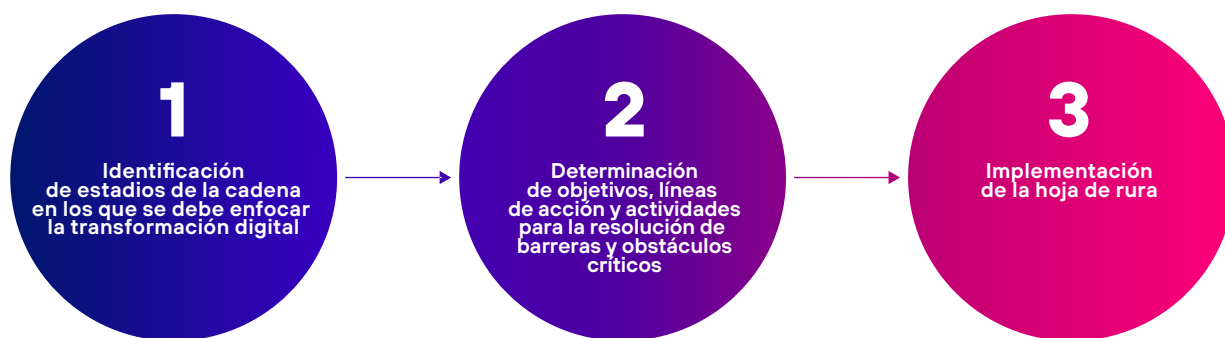


2 Metodología para la identificación de objetivos y líneas de acción de hojas de ruta

El desarrollo de la hoja de ruta ha estado organizado alrededor de tres fases: (i) identificación de eslabones de la cadena productiva en los que se debe enfocar la transformación digital, (ii) determinación de objetivos, líneas de acción y actividades para la resolución de barreras y obstáculos críticos para encarar la transformación digital, y

(iii) construcción de un marco de implementación basado en un ecosistema (organizaciones, responsabilidades, y procesos) que permita desplegar las capacidades requeridas para la transformación de la cadena (ver figura 2-1).

Figura 2-1. Fases para la definición de las hojas de ruta



La identificación de los eslabones de la cadena productiva en donde se debe enfocar la transformación digital fue realizada a partir de un análisis cuantitativo del nivel de digitalización de procesos, adopción tecnológica, y dificultades para su prosecución. Para ello, se analizó y clasificó cuantitativamente la información referente a la digitalización de procesos, adopción de soluciones digitales, dificultades en los procesos, adopción de tecnologías avanzadas y tecnologías en el transporte por eslabón para cada una de las cadenas, con el objetivo de identificar los

nudos críticos que ya fueron revelados de forma cualitativa por los diferentes actores de la cadena. Esto fue generado por entrevistas y encuestas en el estudio de diagnóstico de la transformación digital (cuarto entregable).

El análisis cuantitativo de la primera fase permitió la determinación de objetivos, líneas de acción y actividades para la resolución de barreras y obstáculos críticos. Todos estos componentes están enfocados en las etapas

del proceso donde las tecnologías pueden promover la resolución de dificultades, barreras y obstáculos.

La experiencia en procesos de transformación digital de una cadena productiva requiere que este esfuerzo esté dirigido por un ecosistema de factores habilitantes (actores, procesos, centros de capacitación) que permitan promover el cumplimiento de los objetivos y líneas de acción, en función de la coordinación y sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas propuestas. Este ecosistema institucional debe construir y alimentar de manera constante

las capacidades a desarrollar. El mismo está complementado con alianzas y redes que pueden generarse a través de entornos colaborativos. Su desarrollo incorporó como insumo las políticas públicas implementadas o planeadas para la transformación digital de las cadenas productivas seleccionadas (quinto entregable).

El resultado del trabajo de estas tres fases fue presentado a representantes de asociaciones, cámaras y actores de cada cadena para poder validar cada hoja de ruta.

Fase 1: Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva para su transformación digital

La identificación de eslabones a ser foco de la transformación digital se hizo en base a un análisis de las encuestas del cuarto entregable¹ (ver figura 2-2).

Figura 2-2. Metodología para la ponderación de eslabones de las cadenas



¹ Telecom Advisory Services (2021). Diagnóstico de la transformación digital de las cadenas productivas en Ecuador

El proceso de priorización comienza con una clasificación de los principales procesos productivos por eslabones. Para las cadenas productivas de textil-confección y cuero-calzado se determinaron cuatro eslabones: Diseño, Confección y Calidad, Producción y Transporte. Para el caso de la cadena logística, los eslabones analizados están relacionados con: Planeación, Almacenamiento, Gestión-Cliente y Transporte.

Posteriormente, se determinó, en base a una metodología cuantitativa, cuáles de estos eslabones deben ser las prioridades de transformación digital de cada cadena. La información para la priorización proviene de cinco secciones de las encuestas realizadas en el cuarto entregable: estado de digitalización de procesos, adopción de soluciones digitales, dificultades enfrentadas en los procesos productivos, adopción de tecnologías avanzadas y tecnologías en el transporte (ver cuadro 2-1).

Cuadro 2-1. Matriz de análisis de eslabones de la cadena textil con base a secciones de la encuesta

Secciones de la encuesta	Diseño	Confección y calidad	Producción	Transporte
Digitalización de procesos				
Adopción de soluciones digitales				
Dificultades enfrentadas en los procesos productivos				
Adopción de tecnologías avanzadas				
Tecnologías en el transporte				

Cada sección de la encuesta está desagregada en varios componentes. Por ejemplo, la sección de digitalización de procesos de la cadena textil incluye ocho componentes: fabricación de fibras, confección de prendas de vestir, hilatura de fibras textiles, fabricación de otros productos textiles, tejeduría y acabados textiles, diseño, otro (administración, cosido, etc.) y ninguna. Estos componentes conceptualizan el grado de digitalización en cada eslabón, mientras que los componentes de las otras secciones describen el aporte que estos proveen para la transformación digital (ver cuadro 2-2).

A cada uno de los componentes se le asignó una puntuación (ascendente o descendente, según el porcentaje de respuestas obtenido en la encuesta) para generar la ponderación del eslabón. Para reiterar, los componentes de la primera sección (digitalización de procesos) determinan el peso de digitalización del eslabón, mientras que los componentes de las otras secciones sirven para cuantificar el peso de la transformación digital con que cada sección aporta al eslabón.

A título de ejemplo, las puntuaciones asignadas² con respecto al peso de digitalización (P_{dp}) para cada eslabón fueron fijadas conforme los valores asignados por el ranking de cada componente de la sección de digitalización de procesos, y están dispuestos según se muestra en el cuadro 2-3. Así, el eslabón o proceso con mayor porcentaje de digitalización (Diseño), recibe una puntuación de 1 (dado que 29.7% de empresas indicó que la etapa de diseño la tenían digitalizada); mientras que, para Confección y Calidad se asigna un valor de 6, para el proceso Producción se fijó 2; y para Transporte y Logística 1.

2. La puntuación asignada en la digitalización del proceso está relacionada de manera inversa; es decir que, a mayor grado de digitalización, menor es la puntuación fijada dado que existiría una menor dificultad para adoptar tecnología en esa fase del proceso.

Cuadro 2-2. Matriz de análisis de eslabones de la cadena textil a partir de información en secciones de la encuesta (con ejemplo de detalle de componentes)

Secciones de la encuesta	Eslabones de la cadena			
	Diseño	Confección y calidad	Producción	Transporte
Digitalización de procesos	Diseño	Confección de prendas de vestir	Fabricación de fibras Hilatura de fibras textiles Fabricación de otros productos textiles Tejeduría y acabados textiles Otro (administración, cosido)	Geolocalización de vehículos
Adopción de soluciones digitales	Análisis predictivo del consumidor Servicio al Cliente Medición de la calidad de la materia prima	Medición de la calidad de la materia prima Monitorización de ventas	Control en tiempo real de la producción Monitorización de insumos	Control de la comercialización y distribución Monitorización de ventas
Dificultades enfrentadas en los procesos productivos	Escasez de diseños y variedad de producto Retrasos en los envíos de producto Falta de datos para la toma de decisiones Acceso a nuevos mercados	Caracterización del cliente y relación posventa	Falta de control en el proceso de producción Falta de comunicación de procesos entre áreas internas Desconocimiento de nueva maquinaria Interrupción por mantenimiento obligado o programado Interrupción en producción por falta de inventario Existencia de competencia desleal	Otros (paralizaciones, huelgas, etc.) Retrasos en los envíos de producto Difusión de los productos en canales digitales
Adopción de tecnologías avanzadas	Big Data – Analítica de Datos	Impresión 3D	Big Data – Analítica de Datos Cloud computing Inteligencia Artificial Robot Process Automation (RPA) Sensores	Blockchain (trazabilidad) Etiquetas de radiofrecuencia para identificación del producto (RFID) IoT (Internet de las Cosas)
Tecnologías en el transporte	-	-	-	Geolocalización de vehículos Tracking (geolocalización) de los activos transportados Herramientas o Apps de optimización de las rutas de transporte Medición de los tiempos de transporte de robots en procesos industriales Herramientas o Apps para el mantenimiento predictivo de los vehículos

A cada uno de los componentes se le asignó una puntuación (ascendente o descendente, según el porcentaje de respuestas obtenido en la encuesta) para generar la ponderación del eslabón. Para reiterar, los componentes de la primera sección (digitalización de procesos) determinan el

peso de digitalización del eslabón, mientras que los componentes de las otras secciones sirven para cuantificar el peso de la transformación digital con que cada sección aporta al eslabón.

A título de ejemplo, las puntuaciones asignadas³ con respecto al peso de digitalización (P_{DP}) para cada eslabón fueron fijadas conforme los valores asignados por el ranking de cada componente de la sección de digitalización de procesos, y están dispuestos según se muestra en el cuadro 2-3. Así, el eslabón o proceso con mayor

porcentaje de digitalización (Diseño), recibe una puntuación de 1 (dado que 29.7% de empresas indicó que la etapa de diseño la tenían digitalizada); mientras que, para Confección y Calidad se asigna un valor de 6, para el proceso Producción se fijó 2; y para Transporte y Logística 1.

Cuadro 2-3. Puntuación de los componentes de digitalización de procesos de la cadena textil

Componentes de digitalización de procesos	Porcentaje compilado de las encuestas	Puntuación (De menor a mayor digitalizado)
Fabricación de fibras	5.4%	8
Otro (Administración, cosido)	13.5%	7
Confección de prendas de vestir	13.5%	6
Hilatura de fibras textiles	16.2%	5
Fabricación de otros productos textiles	16.2%	4
Ninguna	18.9%	3
Tejeduría y acabados textiles	27.0%	2
Diseño	29.7%	1

La ponderación total de cada eslabón (P_{TE}) es el resultado de la sumatoria del producto entre el peso de la digitalización (P_{DP}) y el puntaje de los diferentes componentes de las secciones adicionales⁴ que son afines a la digitalización de cada eslabón (P_{DT_i}), según se indica en la ecuación 1.

$$P_{TE} = P_{DP} \cdot \sum_{i=1}^n P_{DT_i} \quad (\text{Ecuación 1})$$

El valor final indica el nivel de priorización asignado para el desarrollo de la hoja de ruta indica que, a mayor puntaje, más importante es encarar su transformación digital. Es importante notar que el puntaje para cada componente varía en cada sección a evaluar; es decir, que cuanto mayor sea el grado de preparación de los actores de la cadena en los componentes de digitalización, menor es su ponderación. Por otro lado, para aspectos relacionados con las dificultades presentadas en los procesos, se le asigna una puntuación mayor al componente a medida que el porcentaje de empresas hayan dado mayor importancia a la dificultad.

Para cada componente de las secciones adicionales (adopción de soluciones digitales, dificultades en los procesos, adopción de tecnologías avanzadas y tecnologías en el transporte) se asignó otra puntuación denominada peso de transformación digital (P_{DT_i}), las cuales se indican en los cuadros siguientes.

Para el ejemplo específico del eslabón de Diseño de la cadena textil, los componentes de la sección de **adopción de soluciones digitales** (ver Cuadro 2-4), que se han relacionado con dicho eslabón son: análisis predictivo del consumidor (7), servicio al cliente (5) y control de la comercialización y distribución (3). la asignación directa o agrupación de los componentes de cada sección con el eslabón, observando el aporte cualitativo que éste representa para promover la digitalización.

³ La puntuación asignada en la digitalización del proceso está relacionada de manera inversa; es decir que, a mayor grado de digitalización, menor es la puntuación fijada dado que existiría una menor dificultad para adoptar tecnología en esa fase del proceso.

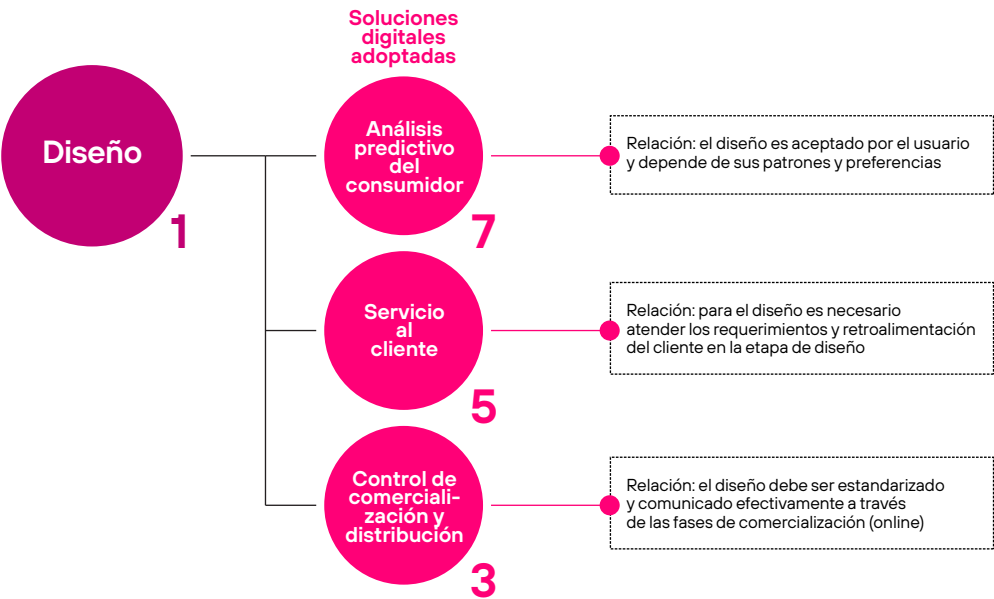
⁴ Secciones adicionales: adopción de soluciones digitales, dificultades en los procesos, adopción de tecnologías avanzadas y tecnologías en el transporte.

Cuadro 2-4. Puntuación de los componentes de adopción de soluciones digitales adoptadas en la cadena textil

Componentes de soluciones digitales adoptadas	Porcentaje compilado de las encuestas	Puntuación (De menor a mayor adopción)
Ninguna	13.5%	8
Análisis predictivo del consumidor	8.1%	7
Monitorización de insumos	21.6%	6
Servicio al Cliente	21.6%	5
Medición de la calidad de la materia prima	24.3%	4
Control de la comercialización y distribución	40.5%	3
Monitorización de ventas	45.9%	2
Control en tiempo real de la producción	45.9%	1

La figura 2-3 indica la puntuación y el tipo afinidad de cada componente de la sección de adopción de soluciones digitales que está relacionado con el eslabón de Diseño de la cadena textil.

Figura 2-3. Relacionamiento de los componentes de la sección de soluciones digitales adoptadas con el eslabón de diseño de la cadena textil



Así, aplicando la ecuación 1, para la sección de adopción de soluciones digitales, tendríamos el siguiente resultado:

$$P_{TE} = P_{DP} \cdot \sum_{i=1}^n P_{DT_i}$$

$$P_{TE_1} = 1.(7 + 5 + 3) = 15$$

En la siguiente sección, sobre dificultades en los procesos (ver Cuadro 2-5), los componentes relacionados con el eslabón de Diseño fueron: escasez de diseños y variedad de producto (2), caracterización del cliente y relación posventa (7), falta de datos para la toma de decisiones (10) y acceso a nuevos mercados (12). En esta sección, la puntuación asignada a cada componente fue de manera directa; es decir que, a menor porcentaje de respuesta en la dificultad descrita, menor es la puntuación, y a medida que mayor puntuación posee el componente, existirán más obstáculos para promover la digitalización.

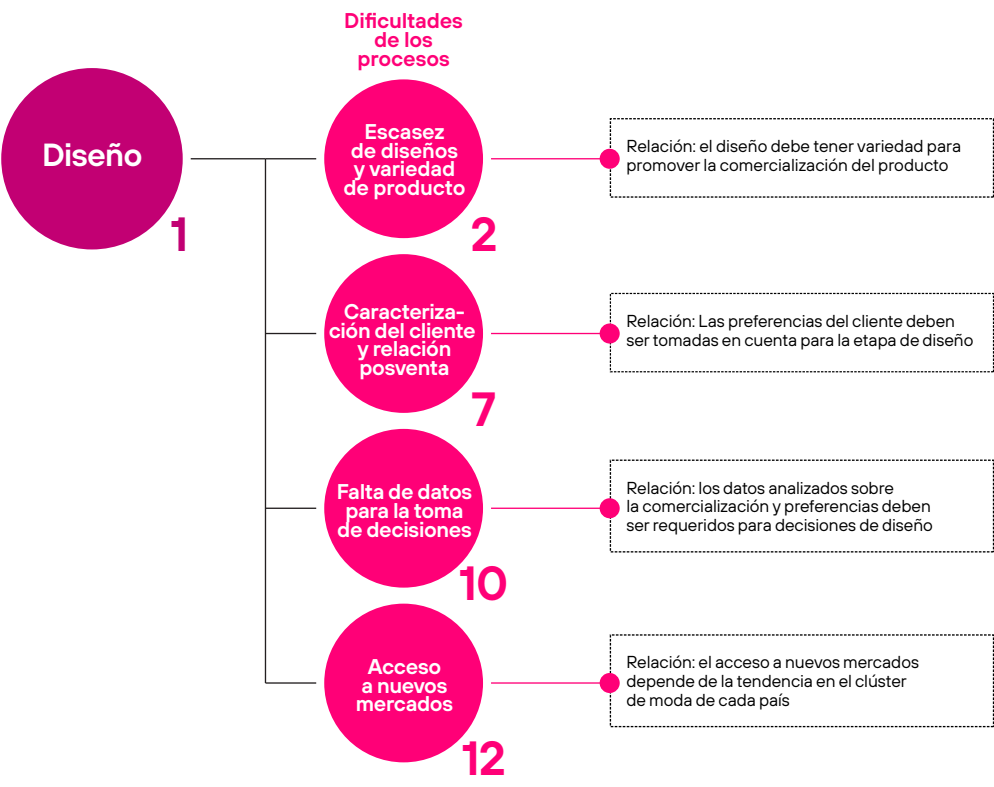
Cuadro 2-5. Puntuación de los componentes dificultades en los procesos en la cadena textil

Componentes de dificultades en los procesos	Porcentaje compilado de las encuestas	Puntuación (De menor a mayor dificultad)
Desconocimiento de nueva maquinaria	5.4%	1
Escasez de diseños y variedad de producto	5.4%	2
Otros (paralizaciones COVID, huelgas, capital, etc.)	8.1%	3
Falta de control en el proceso de producción	10.8%	4
Interrupción por mantenimiento obligado o programado	13.5%	5
Retrasos en los envíos de producto	13.5%	6
Caracterización del cliente y relación posventa	13.5%	7
Falta de comunicación de procesos entre áreas internas	18.9%	8
Difusión de los productos en canales digitales	21.6%	9
Falta de datos para la toma de decisiones	24.3%	10
Interrupción en producción por falta de inventario	37.8%	11
Acceso a nuevos mercados (p.e, falta de acuerdos de libre comercio)	51.4%	12
Existencia de competencia desleal (p.e, contrabando)	56.8%	13



La figura 2-4 muestra la puntuación y el tipo afinidad de cada componente de la sección de dificultades en los procesos que está relacionado con el eslabón de Diseño de la cadena textil.

Figura 2-4. Relacionamiento de los componentes de la sección de dificultades en los procesos con el eslabón de diseño de la cadena textil



Aplicando la ecuación 1, para la sección de dificultades en los procesos, tendríamos el siguiente resultado:

$$P_{TE} = P_{DP} \cdot \sum_{i=1}^n P_{DT_i}$$

$$P_{TE_2} = 1.(2 + 7 + 10 + 12) = 31$$

Finalmente, para la sección de adopción de tecnologías avanzadas (ver Cuadro 2-6), el componente relacionado con el eslabón de Diseño es Big Data – Analítica de Datos

(2), dado que éste es importante dentro del proceso de análisis de nuevas tendencias de diseño y para promover el análisis en la etapa de comercialización y perfil del consumidor. En esta sección, la puntuación de los componentes se asignó de manera inversa, y aplicando la ecuación 1, tendríamos el siguiente resultado:

$$P_{TE} = P_{DP} \cdot \sum_{i=1}^n P_{DT_i}$$

$$P_{TE_3} = 1.(2) = 2$$

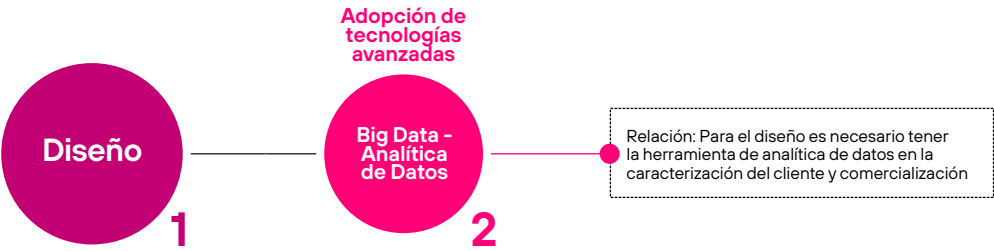
Cuadro 2-6. Puntuación de las etapas adopción de tecnologías avanzadas en la cadena textil

Componentes de adopción de tecnologías avanzadas	Porcentaje compilado de las encuestas	Puntuación (De menor a mayor digitalizado)
Ninguna	48.6%	1
Big Data – Analítica de Datos	16.2%	2
Etiquetas de radiofrecuencia para identificación del producto (RFID)	10.8%	3
Cloud computing	8.1%	4
Inteligencia Artificial	5.4%	5
Impresión 3D	2.7%	6
Blockchain (aplicado a trazabilidad de procesos, calidad, etc.)	2.7%	7
Robot Process Automation (RPA)	2.7%	8
Sensores	0%	9
IoT (Internet de las Cosas)	0%	10

En la figura 2-5 se muestra la puntuación y el tipo afinidad de cada componente de la sección de adopción de

tecnologías avanzadas que está relacionado con el eslabón de Diseño de la cadena textil.

Figura 2-5. Relacionamiento de la etapa de diseño con la sección de adopción de tecnologías avanzadas en la cadena textil



En ese sentido, para el caso específico del eslabón de Diseño, la puntuación asignada para la digitalización total del eslabón (P_{TE}), tendría una puntuación total de 48, que es el resultado de la suma de la digitalización que aporta cada sección y sus componentes al eslabón, es decir:

$$P_{TE} = P_{TE_1} + P_{TE_2} + P_{TE_3}$$

$$P_{TE} = 15 + 31 + 2 = 48$$

En resumen, en la línea con los eslabones de la misma cadena textil, y aplicando el mismo procedimiento, el eslabón de Confección y Calidad se obtuvo una puntuación de 114, Producción de 30, Transporte y Logística de 25 (ver cuadro 2-7).

Cuadro 2-7. Cadena textil: Priorización de eslabones principales

	Diseño	Confección-Calidad	Producción	Transporte-Logística
Digitalización de procesos	Diseño (1)	Confección de prendas de vestir (6)	Tejeduría y acabados textiles (2)	Geolocalización de vehículos (1)
Adopción de soluciones digitales	Análisis predictivo del consumidor (7) Servicio al Cliente (5) Control de comercialización y distribución (3)	Medición de la calidad de la materia prima (4), Monitorización de ventas (2)	Control en tiempo real de la producción (1)	Control de la comercialización y distribución (3) Monitorización de ventas (2)
Dificultades en los procesos	Escasez de diseños y variedad de producto (2) Caracterización del cliente y relación posventa (7) Falta de datos para la toma de decisiones (10) Acceso a nuevos mercados (12)	Caracterización del cliente y relación posventa (7)	Falta de control en el proceso de producción (4) Falta de comunicación de procesos entre áreas internas (8)	Otros (paralizaciones COVID, huelgas, capital, corte de energía) (3) Retrasos en los envíos de producto (6)
Adopción de tecnologías avanzadas	Big Data – Analítica de Datos (2)	Impresión 3D (6)	Big Data – Analítica de Datos (2)	Blockchain (aplicado a trazabilidad de procesos, calidad, etc.) (7)
Tecnologías en el transporte	-	-	-	Geolocalización de vehículos (1) Tracking (geolocalización) de los activos transportados (3)
Total Puntuación	48	114	30	25

Fase 2: Descripción de los nudos críticos e identificación de objetivos

En esta etapa, se describe brevemente el estado de las potenciales actividades a cumplir, sus principales barreras o restricciones; y, posteriormente, se formaliza una hoja de ruta general que permitirá establecer los indicadores para su cumplimiento. A partir de allí, se agrupan líneas de acción y actividades, alrededor de objetivos propuestos para promover su ejecución (ver figura 2-6).

Figura 2-6. Etapa metodológica para la generación de objetivos



Primeramente, una vez priorizados los eslabones de las cadenas (explicado en el apartado 2.1), en términos de su capacidad de transformación digital, se identifican las barreras y obstáculos principales para su digitalización. El proceso para identificar los obstáculos principales, está relacionado con información cualitativa sobre las falencias en los procesos, provenientes de tres fuentes: los hallazgos encontrados en la etapa de compilación de las encuestas, el diagnóstico de la digitalización de las cadenas (cuarto entregable) y las entrevistas realizadas con los actores de la industria. En ese sentido, para cada eslabón, se determinaron ejes de actuación sobre el cual se constituyen las barreras, y a su vez, permiten definir los objetivos a cumplir para promover la transformación digital. La definición de dichos objetivos ha sido realizada a partir del análisis de tres aristas: las necesidades en materia de infraestructura y conectividad; transformación digital en el proceso, y apoyo a la cadena desde los servicios públicos.

Este trabajo es clave, dado que la hoja de ruta debe estar basada en los retos identificados y los mecanismos planteados para mitigar el impacto debido a los obstáculos y barreras críticas que han sido estudiados a partir del informe de diagnóstico de la transformación digital (cuarto entregable).

A título de ejemplo, se presenta, de manera esquemática, como fue realizada la definición de ejes de actuación, obstáculos, objetivos, líneas de acción y actividades para la cadena textil (ver cuadro 2-8).



Cuadro 2-8. Cadena textil: Descripción esquemática de la definición de objetivos y líneas de acción para la transformación digital

Eslabón de la cadena	Índice de priorización	Ejes de actuación	Obstáculos críticos	Objetivos	Líneas de acción	Actividades
Diseño	48	Financiamiento	Falta de procesos y retroalimentación sobre aspectos de calidad e innovación en el diseño de prendas textiles.	Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.	Financiamiento de proyectos para mejora de diseño y calidad.	Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura.
						Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay.
					Desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.	Piloto de adopción de IoT en la industria textil (perfil consumidor, medición de tráfico, etc.)
						Proyecto piloto para la virtualización de la etapa de diseño e impresión digital textil.
Confección y calidad	114	Capacitación	Falta de estandarización, modernización y capacitación en los procesos de confección acorde con las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final.	Impulsar procesos de capacitación vía cursos presenciales y difusión de conocimientos sobre confección e industria textil 4.0 en la plataforma INNOLAB ya en uso por el clúster textil de Tungurahua.	Promoción de capacitación para actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales.	Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad.
						Capacitación para la difusión de productos en canales digitales.
						Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0.
						Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector textil.
					Fomento a la formación dual.	Talleres de aprendizaje de procesos de la industria a futuros profesionales textiles en formación.
						Cursos de formación coordinada entre empresas e institutos de diseño textil.
						Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica.

Continúa →

Eslabón de la cadena	Índice de priorización	Ejes de actuación	Obstáculos críticos	Objetivos	Líneas de acción	Actividades
Producción	30	Promoción de productos, Exportación, Control y Capacitación.	Falta de plataformas unificadas de difusión digital de los productos textiles y coordinación de la logística para la distribución a través de sitios electrónicos.	Promover el uso de canales digitales para la oferta y trazabilidad del producto	Impulsar el desarrollo de soluciones digitales de trazabilidad.	Taller de vinculación de la gestión logística con la industria textil.
					Promoción en la difusión del producto por medios digitales.	Desarrollo de plataformas de e-commerce que promuevan el producto textil.
			Falta de mecanismos de control para reducir el comercio ilícito abierto y técnico de prendas textiles.	Impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público.	Impulsar el uso de tecnologías para verificación de productos fabricados nacionalmente e importados lícitamente.	Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de prendas textiles con la administración pública.
						Proyecto piloto de blockchain aplicado al control de etiquetado para reducir el comercio ilícito.
			Poco acompañamiento técnico, capacitación y asesoría para la exportación.	Ampliar programas de capacitación y asesoramiento para desarrollo de competencias para la exportación de productos textiles.	Acompañamiento y capacitación para la exportación.	Desarrollo de planes de exportación y talleres dirigidos a la industria textil.
Transporte y Logística	25	Conectividad				Ejecución de actividades prioritizadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación.
			Dispersión y duplicidad en el conjunto de trámites exigidos para el proceso de exportación.	Promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos para la exportación.	Mejorar la sistematización en la gestión de trámites administrativos.	Establecimiento de políticas y procesos claros y para la gestión de trámites en la exportación.
						Difusión de la información necesaria para realización de trámites de exportación, que incluye la capacitación para el uso de la Ventanilla Única para exportación..
			Falta de planes de expansión y obligaciones de los operadores para ampliar su cobertura en zonas de carretera no estipulados en sus contratos.	Mejorar la conectividad e implementar infraestructura en los polos industriales y corredores logísticos	Expansión de cobertura móvil	Plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (especialmente a puertos marítimos)
						Ampliación de la cobertura 4G en los polos de desarrollo textil
					Implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G	Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en los polos industriales textiles

Fase 3: Diseño del plan de implementación

Con el objetivo proveer una visión de largo plazo en la ejecución de la hoja de ruta propuesta, en esta fase, se define la implementación de la hoja de ruta a través del diseño de un ecosistema que entrelaza los objetivos y las actividades, con los actores y los potenciales proyectos o iniciativas propuestas para los diferentes polos industriales donde se desarrollan las cadenas productivas. El ecosistema para cada cadena, pretende vincular las iniciativas de los diferentes polos en un solo entorno de integración y coordinación, con el objetivo de aprovechar las potencialidades y funcionamiento de las empresas, asociaciones, entidades públicas y privadas de cada zona.

En primer lugar, se comienza identificando los actores a ser responsables de la implementación de cada actividad, para luego definir los mecanismos institucionales necesarios para implementar la transformación digital.

Por otra parte, se presenta un plan de implementación de la hoja de ruta, donde se define un esquema de duración de las actividades propuestas (cronograma) y se establece una priorización de las iniciativas, en función de su facilidad para la implementación y el impacto que puede lograrse para la consecución de la transformación digital de la cadena.

Priorización de iniciativas

La priorización de las iniciativas planteadas para cada objetivo, es realizado a través de la puntuación de dicha actividad dentro de dos ejes: facilidad para su implementación e impacto en la transformación digital de la cadena. La priorización se esquematiza dentro de un sistema de

cuatro cuadrantes (viables, impulso potencial, victorias rápidas e iniciativas a futuro), a través de la asignación de un par ordenado (facilidad; impacto) a cada actividad (ver figura 2-7).

Figura 2-7. Esquematización de la priorización de iniciativas de la hoja de ruta



Para medir la facilidad en la implementación, se contabiliza la cantidad de tiempo (por número de trimestres) que tardaría cada actividad dentro del cronograma propuesto (a partir del primer trimestre del año 2022 hasta la finalización de su ejecución). El tope máximo en el número de trimestres es 20 (desde el año 2022 hasta el año 2026). La puntuación con respecto a la facilidad de implementación es calculada de forma inversa; es decir, en caso que una actividad dure más tiempo, está presentará mayor dificultad para su implementación. Además, este eje es normalizado en una dimensión entre 0 y 5, donde 0 se asigna a la iniciativa de más larga duración, y 5 a la más corta.

Como ejemplo, en el eslabón de Diseño de la cadena textil, para la actividad descrita como **"Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil"**, de la línea de acción denominada **"Financiación de proyectos para mejora de diseño y calidad"** (ver cuadro 2-5), su duración dentro del cronograma es de 9 trimestres; por lo tanto, en la normalización de 0 a 5 obtuvo una puntuación de 3.24.

En el caso de la medición del impacto de la actividad P_i , está formado por cuatro aspectos: el peso del objetivo P_o (normalizado entre 0 y 5, y que deviene de la puntuación de los eslabones de la cadena explicado en el punto 2.1), el número total de actividades que tiene el objetivo (n), el número total de objetivos asociadas a un eslabón N_{TO} , y un peso cualitativo P_c asignado para cada actividad (en función de la relevancia, en términos de aporte a la transformación digital). Así, éstos aspectos son indexados conforme se muestra en la ecuación 2.

$$P_i = P_c \cdot \left(\frac{P_o}{n \cdot N_{TO}} \right) \quad \text{Ecuación 2}$$

A continuación, se presenta de manera esquemática los objetivos que se encuentran asociados a cada eslabón de la cadena textil y su respectiva asignación de peso conforme la normalización del índice de priorización de los eslabones (ver cuadro 2-9).

Cuadro 2-9. Cadena textil: Descripción esquemática de los objetivos asociados a cada eslabón

	Diseño	Confección y calidad	Producción	Transporte
Índice de priorización	48	114	30	25
Normalización P_o	2.11	5	1.32	1.10
Número de objetivos relacionados N_{TO}	1	1	4	1
Objetivo asociado	Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.	Impulsar procesos de capacitación vía cursos presenciales y difusión de conocimientos sobre confección e industria textil 4.0 en la plataforma INNOLAB ya en uso por el clúster textil de Tungurahua.	Promover el uso de canales digitales para la oferta y trazabilidad del producto. Impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público. Ampliar programas de capacitación y asesoramiento para desarrollo de competencias para la exportación de productos textiles. Promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos para la exportación.	Mejorar la conectividad e implementar infraestructura en los polos industriales y corredores logísticos.

Siguiendo con el mismo ejemplo, en el eslabón de Diseño de la cadena textil el peso del objetivo correspondería a 2.11; mientras que, el número de actividades totales serían 5.

Por otro lado, para el caso de la actividad descrita como **"Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil"** (que denominaremos A), de la línea de

acción denominada **"Financiación de proyectos para mejora de diseño y calidad"**, el peso cualitativo asignado correspondería a 9 (ver cuadro 2-10).

Cuadro 2-10. Cadena textil: Peso cualitativo asignado a las actividades del eslabón de diseño

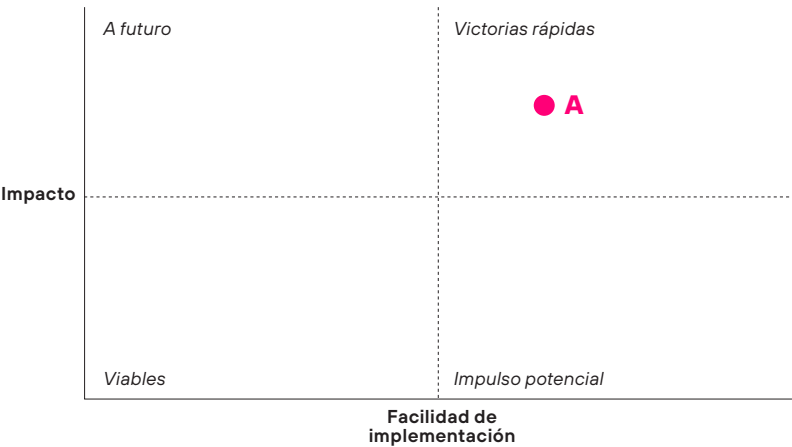
Eslabón de la cadena	Índice de priorización	Normalización (Peso del objetivo)	Objetivo asociado	Líneas de acción	Actividades	Peso Cualitativo
Diseño	48	2.11	Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.	Financiamiento de proyectos para mejora de diseño y calidad.	A) Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil.	8
					B) Desarrollo de investigación de tendencias de mercado.	5
				Desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.	C) Piloto de adopción de IoT en la industria textil (perfil consumidor, medición de afluencia, etc.)	1
					D) Proyecto piloto para la virtualización de la etapa de diseño e impresión digital textil.	2
					E) Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnología), fondo nacional de garantías y factoring	4

De esa forma, el peso del componente de impacto para la actividad (A), relacionada con el eslabón de diseño tendría un peso de impacto calculado de la siguiente forma:

$$P_{I-A} = 8 \cdot \left(\frac{2.11}{5 * 1} \right) = 3.37$$

Es decir, que la ubicación de esta actividad en el cuadrante sería de **"Victorias Rápidas"**, y está conformada por el par ordenado (3.24; 3.37) como se indica en la figura 2-5.

Figura 2-8. Cadena textil: Priorización de la actividad (A) del eslabón de diseño



3 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena textil y confección

Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva textil para su transformación digital

Las secciones de la encuesta diseñada por Telecom Advisory Services para la fase de diagnóstico de digitalización se encuentra dividida en cinco componentes: el nivel de digitalización de los procesos productivos, la adopción de soluciones digitales, el nivel de dificultades en los procesos, la adopción de tecnologías avanzadas y la adopción de tecnologías avanzadas en el transporte.

Los cuatro eslabones clave de la cadena textil (Diseño, Confección - Control de Calidad, Producción para la Fabricación de Materias Primas - Confección de Prendas, y Transporte - Distribución) fueron analizados a partir de las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico para determinar una priorización para la transformación digital. Así, se obtuvo la puntuación general de cada eslabón en función de la sumatoria de los productos entre el peso asignado⁵ en la digitalización de cada proceso, las tecnologías adoptadas y las dificultades expuestas.

Como se explicó en el capítulo 2.1, la información compilada de las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico permitió asignar cuantitativamente un valor a cada etapa de las diferentes secciones de digitalización con el objeto de calcular un índice de priorización de cada eslabón. Dicha valoración fue explicada y mostrada (a manera de ejemplo y para el caso específico del eslabón de Diseño) en los cuadros 2-1, 2-2, 2-3 y 2-4.

En ese sentido, en el cuadro 3-1, se puede observar la clasificación e interrelación entre la digitalización de los procesos y las opciones más afines con las dificultades expuestas en el proceso, las tecnologías avanzadas adoptadas, las tecnologías de transporte y la adopción de soluciones en los procesos. En ese sentido, los eslabones de (i) Diseño y (ii) Confección-Calidad obtuvieron una puntuación de 48 y 114 puntos, respectivamente. Es decir, son aquellos con mayores problemas de fondo, presentando barreras y obstáculos críticos que dificultan la transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena. Además, estos procesos serán en los que se enfocará el bosquejo de objetivos en la hoja de ruta de la cadena textil.

Esta priorización fue validada con entrevistas de los siguientes actores:

- Sr. José Esguerra, Presidente de la Cámara de la Pequeña Industria Textil de Pichincha, CAPEIPI Textil.
- Sr. Mario Manjarres, Director Ejecutivo de la Asociación de Confeccionistas Textiles de Tungurahua, ACONTEX.
- Sr. Javier Díaz, Presidente de la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, AITE.

5 El peso asignado para cada opción de respuesta en las secciones de la digitalización fue realizado de manera ascendente o descendente en función del porcentaje obtenido en las encuestas respondidas por los actores de la cadena.

Cuadro 3-1. Cadena textil: Priorización de eslabones principales

	Diseño	Confección-Calidad	Producción	Transporte-Logística
Digitalización de procesos	Diseño (1)	Confección de prendas de vestir (6)	Tejeduría y acabados textiles (2)	Geolocalización de vehículos (1)
Adopción de soluciones digitales	Análisis predictivo del consumidor (7) Servicio al Cliente (5) Control de comercialización y distribución (3)	Medición de la calidad de la materia prima (4), Monitorización de ventas (2)	Control en tiempo real de la producción (1)	Control de la comercialización y distribución (3) Monitorización de ventas (2)
Dificultades en los procesos	Escasez de diseños y variedad de producto (2) Caracterización del cliente y relación posventa (7) Falta de datos para la toma de decisiones (10) Acceso a nuevos mercados (12)	Caracterización del cliente y relación posventa (7)	Falta de control en el proceso de producción (4) Falta de comunicación de procesos entre áreas internas (8)	Otros (paralizaciones COVID, huelgas, capital, corte de energía) (3) Retrasos en los envíos de producto (6)
Adopción de tecnologías avanzadas	Big Data – Analítica de Datos (2)	Impresión 3D (6)	Big Data – Analítica de Datos (2)	Blockchain (aplicado a trazabilidad de procesos, calidad, etc.) (7)
Tecnologías en el transporte	-	-	-	Geolocalización de vehículos (1) Tracking (geolocalización) de los activos transportados (3)
Total Puntuación	48	114	30	25

Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena textil

Los eslabones con mayor puntuación; y, por lo tanto, con mayores problemas de fondo identificados en la sección anterior, afirman la presencia de barreras y obstáculos críticos que dificultan transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena.

Para el eslabón de Confección y Control de Calidad para la fabricación de fibras, hilos, tejidos y prendas de vestir, se detectó la falta de estandarización (cumplimiento de

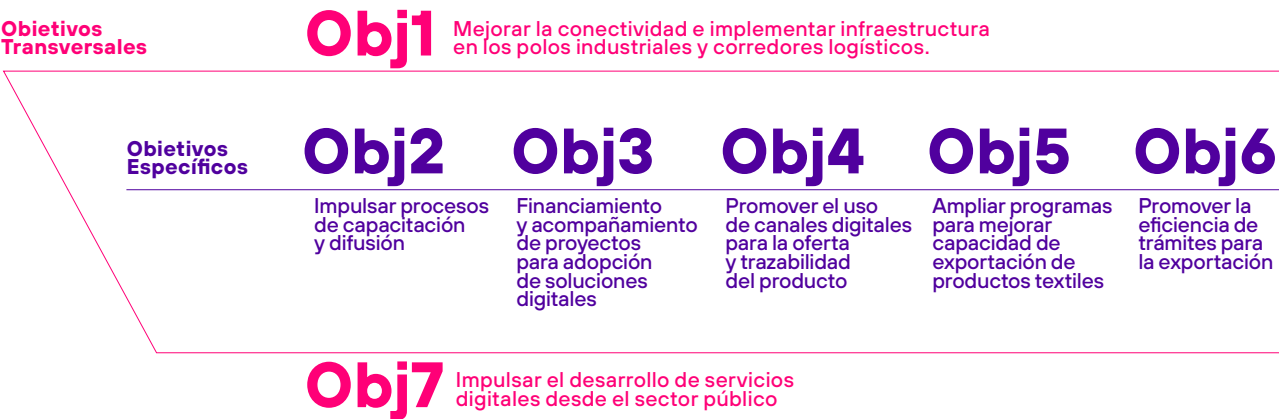
pruebas y certificaciones), y barreras a la modernización y capacitación en los procesos para responder a las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final (patronaje y moldería). En el eslabón de Diseño, se descubrió que existen falencias sobre aspectos relacionados con el desarrollo y fabricación de nuevos productos, para responder a la tendencia de la moda, lo cual se relaciona con falta de retroalimentación de información de clientes.



Adicionalmente, ciertas barreras transversales a la cadena responden a limitaciones de conectividad para la trazabilidad y ubicación de la carga en ruta, así como el impacto del comercio ilícito, así como límites en la capacidad de exportación de las empresas, sumado a la complejidad de trámites.

En la figura 3-1 se presenta que, para la cadena textil han sido determinados siete objetivos,

Figura 3-1. Objetivos de la hoja de ruta de la cadena textil



Para alcanzar estos objetivos se han determinado veinticuatro iniciativas, agrupadas en once líneas de acción. Su implementación involucra a actores tanto del sector público como del sector privado; sin embargo, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca

(MPCEIP) es la entidad que tiene un rol fundamental en cuando a su posible desarrollo. Sus principales objetivos dentro de este plan, se encuentra relacionados con el desarrollo de los diferentes sectores a través de la transformación digital (ver cuadro 3-2).

Cuadro 3-2. Esquema de hoja de ruta para la cadena productiva textil y confección

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de planes de expansión y obligaciones de los operadores para ampliar su cobertura en zonas de carretera no estipulados en sus contratos.	Obj. 1: Mejorar la conectividad e implementar infraestructura en los polos industriales y corredores logísticos	L1. Expansión de cobertura móvil	A1.1 Plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (especialmente a puertos marítimos)	MINTEL ARCOTEL Operadores Móviles
			A1.2 Ampliación de la cobertura 4G en los polos de desarrollo textil	
Falta de estandarización, modernización y capacitación en los procesos de confección acorde con las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final	Obj. 2: Impulsar procesos de capacitación vía cursos presenciales y difusión de conocimientos sobre confección e industria textil 4.0 en la plataforma INNOLAB ya en uso por el clúster textil de Tungurahua.	L2. Implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G	A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en los polos industriales textiles	Ministerio Producción AITE ACONTEX (Provee contactos de capacitadores en confección) SENECYT Institutos de Diseño y Moda Actores de la Cadena Textil Cámaras de la Producción Gobiernos autónomos Cámara de Comercio Electrónico MINTEL CITEC/AEI (Provee contactos de capacitadores en industria 4.0)
			A3.1 Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad	
			A3.2 Capacitación para la difusión de productos en canales digitales	
			A3.3 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0	
		L3. Promoción de capacitación para actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales	A3.4 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector textil	
			A4.1 Talleres de aprendizaje de procesos de la industria a futuros profesionales textiles en formación	
			A4.2 Cursos de formación coordinada entre empresas e institutos de diseño textil	
			A4.3 Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica	
		L4. Fomento a la formación dual		
Falta de procesos de retroalimentación por parte del mercado sobre aspectos de calidad e innovación en el diseño de prendas textiles	Obj. 3: Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales	L5. Financiamiento de proyectos para mejora de diseño y calidad	A5.1 Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	AITE ACONTEX Asociaciones Textiles Ministerio Producción Actores de la Cadena Textil MINTEL Operadores Móviles Gobiernos Provinciales Gobiernos Cantonales Cámaras de la Producción AEI CAF-CFN EPICO SAE
			A5.2 Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay	
		L6. Desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.	A6.1 Piloto de adopción de IoT en la industria textil (perfil consumidor, medición de tráfico, entre otros)	
			A6.2 Proyecto piloto para la virtualización de la etapa de diseño e impresión digital textil	
			A6.3 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnología), fondo nacional de garantías y factoring	

Continúa →

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de plataformas unificadas de difusión digital de los productos textiles y coordinación de la logística para la distribución a través de sitios electrónicos.	Obj. 4: Promover el uso de canales digitales para la oferta y trazabilidad del producto	L7. Impulsar el desarrollo de soluciones digitales de trazabilidad L8. Promoción en la difusión del producto por medios digitales	A7.1 Taller de vinculación de la gestión logística con la industria textil A8.1 Promover el desarrollo de plataformas de e-commerce que promocionen el producto textil	AITE ACONTEX Asociaciones Textiles Ministerio Producción Actores de la Cadena Textil MINTEL CITEC (provee integrador de sistemas) AEI ASOLOG
Poco acompañamiento técnico, capacitación y asesoría para la exportación.	Obj. 5: Ampliar programas de capacitación y asesoramiento para desarrollo de competencias para la exportación de productos textiles.	L9. Acompañamiento y capacitación para la exportación.	A9.1 Desarrollo de planes de exportación y talleres dirigidos a la industria textil. A9.2 Ejecución de actividades priorizadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación.	Ministerio Producción PROEcuador FEDEXPORT Asociaciones Textiles Actores de la Cadena
Dispersión y duplicidad en el conjunto de trámites exigidos para el proceso de exportación.	Obj. 6: Promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos para la exportación.	L10. Mejorar la sistematización en la gestión de trámites administrativos.	A10.1 Establecimiento de políticas y procesos claros para la gestión de trámites en la exportación. A10.2 Difusión de la información necesaria para realización de trámites de exportación, que incluye la capacitación para el uso de la Ventanilla Única de Comercio Exterior.	Ministerio Producción SENAE Asociaciones Textiles Actores de la Cadena
Falta de mecanismos de control para reducir el comercio ilícito abierto y técnico de prendas textiles	Obj. 7: Impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público.	L11. Impulsar el uso de tecnologías para verificación de productos fabricados nacionalmente e importados lícitamente	A11.1 Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de prendas textiles con la administración pública A11.2 Proyecto piloto de blockchain aplicado al control de etiquetado para reducir el comercio ilícito.	AITE ACONTEX Asociaciones Textiles Ministerio Producción SENAE SRI Actores de la Cadena Textil MINTEL AEI

Cada actividad es definida en detalle a continuación.

- Infraestructura y conectividad (Objetivo 1):** Este objetivo pretende mejorar la conectividad e implementar infraestructura de soporte de telecomunicaciones en los polos industriales y corredores logísticos. El mismo determina dos líneas de acción: (L1) La expansión de cobertura móvil, y (L2) la implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G (L2)

El diagnóstico demostró que, mientras el despliegue de redes de 4G es prevaleciente en centros metropolitanos, existe una falta casi completa de cobertura móvil en carreteras. Según datos del Ministerio de Telecomunicaciones, el 50.72% de la población

está cubierto con esta tecnología. Adicionalmente, todavía no se ha asignado frecuencias relacionadas con el despliegue de tecnología 5G. Adicionalmente, también existen tramos principales y secundarios que tienen una considerable distancia sin cobertura en 2G-3G, que podría servir principalmente para el despliegue de soluciones de geolocalización del transporte y ruteo de la carga en tiempo real.

Actividad A1.1. Desarrollo de un plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (especialmente hacia puertos marítimos Esmeraldas, Manta y Guayaquil); Considerando las principales provincias de desarrollo textil en el país, y su unión con los corredores logísticos, las localidades de la Sierra como Imbabura,

Pichincha, Tungurahua y Azuay están cruzadas por el eje Andino, donde existe una cobertura de cerca el 95% en carreteras hacia el Centro-Norte y de cerca del 60% hacia el Centro-Sur, con mayores deficiencias en la parte Austral.

Si se toma en cuenta las conexiones hacia la zona costera y salidas a puertos marítimos cercanos, la salida desde Imbabura y Pichincha tiene una cobertura máxima de señal móvil de 89% hacia Guayaquil por el eje Quito-Guayaquil, y de 87% que cubre el eje Quito hacia el puerto de Esmeraldas.

Desde la zona central de la sierra, en la provincia de Tungurahua, en conexión con el puerto de Manta, se presenta una cobertura máxima de 83% por el eje Latacunga-La Maná. Por su parte, hacia la zona del puerto de Guayaquil, por el eje Guaranda-Babahoyo, la cobertura móvil es menor, cerca de 60%.

Por otro lado, desde la zona sur, en la provincia de Azuay, las salidas portuarias más cercanas están hacia Puerto Bolívar, donde existe una cobertura móvil de aproximadamente 60%; y, hacia Guayaquil con una cobertura de 55%.

En ese sentido, esta actividad comprendería la determinación de un plan de expansión de cobertura móvil en carreteras, para ampliación de cobertura 3G y despliegue con tecnología 4G, que se promueva por medio del Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, considerando la imposición de obligaciones a los operadores móviles y la ocupación de fondos estatales que permita desarrollar infraestructura móvil y que también pueda ser compartida por los propios actores a través de mecanismos como el Roaming Nacional Automático obligatorio.

Es requerido para esta actividad, la petición al Ministerio de Telecomunicaciones y ARCOTEL para que pueda promoverse la conectividad en carreteras y en los clústeres productivos de las cadenas escogidas, la misma que debería ser realizado por un sistema de gobernanza dependiendo de la priorización de actividades determinadas en la hoja de ruta.

Actividad A1.2. Ampliación de la cobertura 4G en los polos de desarrollo textil: Tomando en cuenta la información de las principales provincias donde existe un desarrollo importante de la industria textil, al menos para igualar el número de radiobases con tecnología

3G a 4G, según información de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, tendríamos lo siguiente:

- Provincia: Azuay, Cantón: Cuenca (Número de Radiobases 3G: 268 y 4G:184)
- Provincia: Guayas, Cantón: Guayaquil (Número de Radiobases 3G: 1707 y 4G: 1103)
- Provincia: Tungurahua, Cantón: Ambato (Número de Radiobases 3G: 190 y 4G: 136)
- Provincia: Tungurahua, Cantón: Patate (Número de Radiobases 3G: 8 y 4G: 0)
- Provincia: Imbabura, Cantón: Antonio Ante (Número de Radiobases 3G: 9 y 4G: 5)
- Provincia: pichincha, Quito (Número de Radiobases 3G: 1807 y 4G: 1292)

Es decir, que un planteamiento de metas que se puede desarrollar para mejorar la conectividad en el sector textil, sería la implementación de cerca de 1,269 radiobases con tecnología 4G, lo cual iría acorde al cumplimiento de la Política Ecuador Digital 2.0 y la Agenda Digital, que indican la necesidad de ampliación de cobertura móvil 4G hasta alcanzar 80% de la población. En este sentido, se recomienda priorizar los principales polos de desarrollo textil como Pichincha, Tungurahua, Guayas, Imbabura y Azuay. El Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, podrían ejecutar dichas acciones a través de la imposición de obligaciones que devengan de la ocupación de fondos de servicio universal o devengamiento de las obligaciones estipuladas al operador público por la asignación del espectro en las bandas de 700MHz y AWS.

Es importante tomar en cuenta que el MINTEL promueve la Agenda de Transformación Digital para que cada cartera de Estado presente su plan de digitalización para aterrizar en proyectos transversales a todos los sectores productivos, para lo cual es importante que el MINTEL pueda promover diálogos interinstitucionales dentro de un sistema de gobernanza para conocer las necesidades de conectividad en las zonas de desarrollo de las cadenas analizadas.

Actividad A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en los polos industriales textiles: Como parte de los proyectos pilotos de 5G llevados a cabo entre 2019 y 2020 por el ente Regulador y Rector de las Telecomunicaciones, así como los operadores móviles e integradores de tecnología, se recomienda priorizar proyectos de la misma índole,

en las principales ciudades de los polos industriales textiles, que permitan interactuar con la adopción de tecnología avanzada como automatización industrial, IoT, virtualización del diseño, blockchain aplicado a la trazabilidad del producto textil, entre otros.

- 2. Capacitación y difusión (Objetivo 2):** Este objetivo proyecta impulsar procesos de capacitación presencial o virtual para la difusión referente a la formación profesional en el proceso de confección y adopción de tecnologías para el alcance de la industria textil 4.0.

Este objetivo está plasmado en dos líneas de acción, vinculadas con (L3) la promoción de capacitación para actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales y (L4) el fomento a la formación dual.

En el mercado, están disponibles los servicios de pruebas de calidad a los textiles, como por ejemplo de abrasión, rasgado, elongación, composición o certificaciones como ISO o WRAP. Estos test o certificaciones se realizan en algunos laboratorios públicos o privados del país. A manera de ejemplo, la AITE está implementando un laboratorio con fondos de innovación de la GIZ para la provisión de dichos servicios a sus agremiados. Estos certificados provistos por los laboratorios, les dan un mejor prestigio a las telas, en contracorriente con lo que serían prendas de las denominadas tiendas de moda Ultrarrápida.

Por otra parte, el diagnóstico de la cadena textil evidenció la falta de estandarización, modernización y capacitación en los procesos de confección e investigación de nuevas tendencias a través del uso de tecnología 4.0 (p.e Inteligencia artificial), acorde con las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final. Este objetivo toma relevancia en la implementación de estándares de calidad e investigación de necesidades de mercado a través de la capacitación a los profesionales de la rama textil y el fortalecimiento de capacidades a profesionales de la industria textil 4.0 para el diseño de tendencias de mercado, respectivamente.

Actividad A3.1 Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad: Esta actividad incluye jornadas y talleres de preparación destinados a los diferentes actores de la cadena en lo que se refiere al cumplimiento de estándares (resistencia, elongación, recuperación, rotura, rasgado, deslizamiento, solidez de color), normas de etiquetado, seguridad y procesos de trazabilidad. Esta acción podría ser liderada

por las asociaciones textiles de los diferentes polos (AITE, ACONTEX), cámaras de la producción de las provincias con mayor presencia de empresas textiles y gobiernos autónomos descentralizados en coordinación con el Ministerio de Producción y los Institutos de capacitación locales avalados por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (ver el capítulo 3-3 para detalles de implementación).

Es importante destacar que los talleres podrían estar encaminados posteriormente al acompañamiento a las empresas para el cumplimiento de estos estándares, por medio de un programa de acelerador de empresas; es decir, disponer el apoyo para la formalización de los negocios textiles, y posterior colocación de su producto en otros sectores internos y externos.

Actividad A3.2 Capacitación para la difusión de productos en canales digitales: Generación de talleres presenciales o virtuales impartidos a los actores de la cadena textil con casos de estudio y éxito sobre la adopción de canales digitales para la difusión de productos. Esta actividad podría ser liderada por las asociaciones textiles de los diferentes polos (AITE, ACONTEX) en coordinación con el Ministerio de Telecomunicaciones y la Cámara de Comercio Electrónico.

Esta acción podría estar enfocada posteriormente a la generación de un canal electrónico que agrupe varias empresas para la difusión, venta y distribución de productos textiles. El mismo que podría estar integrado con soluciones de pasarelas de pago y vinculación a la gestión logística.

Es importante que, en el marco del decreto 262 y el Acuerdo Interministerial 21001 de 19 de enero de 2021 firmado entre el MINTEL y el MPCEIP, se pueda desarrollar y efectivizar la Estrategia Nacional de Comercio Electrónico que tiene la visión de facilitar el entorno para el comercio electrónico como un canal adicional de venta, promoviendo la transformación digital.

Actividad A3.3 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0: La capacidad para adquirir, analizar y actuar de forma rápida con base en datos determina la manera en la que competimos y nos permite mantener o mejorar la posición de mercado en el presente y futuro, la información debe evidenciar datos con respecto a las tendencias de consumo, así como a las oportunidades de nuevos consumidores, de esta forma podemos

entender las oportunidades comerciales así como los problemas que se presenten para la industria de la moda en Ecuador.

Por una parte, esta actividad comprendería capacitaciones dirigidas a los tomadores de decisión de las empresas, personal de gerencias técnicas y comerciales que promueva el conocimiento sobre la adopción de la tecnología para el manejo de información relacionada con la producción y comercialización del producto textil. El enfoque está orientado a establecer perfiles de consumidores, stock de insumos, temporadas, tendencias, entre otros aspectos que permitan generar información adecuada para la toma de decisiones.

Por otra parte, también se establecerían capacitaciones relacionadas con el análisis e investigación de tendencias de mercado, mediante la adopción y uso de tecnología de punta (p.e IoT, inteligencia artificial) que promueva el apareamiento de la industria textil 4.0. Estos talleres estarían dirigidos a personal técnico relacionado con las áreas tecnológicas de sistemas o ciencia de datos, en miras de la creación de un centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 que pertenezca a una Red de Desarrollo e Innovación Textil.

Esta actividad podría ser liderada por las asociaciones textiles de los diferentes polos (AITE, ACONTEX) para temas inherentes a los procesos de confección; y, por otro lado, con el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana (CITEC) y Empresas Públicas de las Universidades que imparten aspectos relacionados con Big Data o Data Science para los aspectos que comprenden el desarrollo de la industria textil 4.0.

Actividad A3.4 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector textil: Talleres orientados a tomadores de decisión de la administración pública, empresas del sector textil, y asociaciones, con la finalidad de comunicar la importancia de la digitalización en el impulso económico de las empresas y del país.

Esta actividad podría ser liderada por el Ministerio de Telecomunicaciones a través de talleres generados con expertos nacionales e internacionales del sector sobre la adopción de la tecnología en la industria y los casos de éxito de transformación digital.

Actividad A4.1 Talleres de aprendizaje de procesos de la industria a futuros profesionales textiles en formación: Jornadas de capacitación y profesionalización de personal que labora en la industria textil o se encuentra por ingresar al mercado laboral de este sector. La actividad estaría coordinada por las asociaciones textiles de los diferentes polos (AITE, ACONTEX) en coordinación con el Ministerio de Producción y los Institutos profesionales de diseño y moda.

Actividad A4.2 Cursos de formación coordinada entre empresas e institutos de diseño textil: Procesos de pre-profesionalización o pasantías de estudiantes de las carreras de diseño textil que se encuentran en los institutos técnicos del país. La actividad estaría coordinada por los Institutos de Diseño y Moda en conjunto con las asociaciones textiles de los diferentes polos (AITE, ACONTEX), las cámaras de la producción textil y las empresas del sector.

Actividad A4.3 Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica: Las necesidades detectadas a partir de la información obtenida y procesada permite fortalecer a las empresas por medio de proyectos de desarrollo que incluyen asistencia técnica y capacitación, certificaciones internacionales de calidad, con la finalidad de sostener empleos y reactivar el comercio.

En ese sentido, esta actividad comprendería la gestión de vinculación de la industria textil con países que tengan desarrollo de punta en el sector para promover el intercambio temporal de profesionales ecuatorianos para abstraer el conocimiento y habilidades a ser replicadas en las industrias del país.

Esta actividad podría ser liderada por el Ministerio de Producción en coordinación con entidades de la cooperación internacional. En ese sentido, es indispensable generar alianzas con otros países líderes en el sector textil para generar transferencia tecnológica y de conocimientos.

3. **Financiamiento y acompañamiento (Objetivo 3):**

En este punto se planea impulsar el financiamiento en condiciones preferentes y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.

Este objetivo está plasmado en dos líneas de acción, relacionadas con (L5) el financiamiento de proyectos para mejora de diseño y calidad y (L6) el desarrollo de

proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.

El principal hallazgo del diagnóstico demostró que existe una necesidad de financiamiento para liquidez por efecto de la crisis sanitaria a través de factoring, desarrollo comercial para la creación del concepto a través catálogos de temporadas en plataformas (pequeñas empresas) y análisis de inventarios de insumos y productos (mediana empresa). Además, se nota una falta de procesos de retroalimentación sobre aspectos de calidad, innovación en el diseño de prendas textiles.

Además, es imprescindible utilizar los resultados de la encuesta "Chequeo Digital" acerca del estado de la transformación digital de las empresas en el Ecuador, llevada a cabo por la ESPOL y el MCPEIP para que puedan evaluarse recomendaciones adicionales dependiendo del tipo de empresa.

Actividad A5.1 Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura: Impulsar la creación de laboratorios de transformación digital textil; es decir, centros de apoyo al mejoramiento de la calidad en los polos relevantes de desarrollo textil. Se pretendería dotar de equipamiento tecnológico que permita a las asociaciones o institutos textiles, brindar servicios de virtualización de diseño, pruebas de calidad de tejidos, investigación de fibras y tintes, a las empresas localizadas en estas provincias. De igual manera, este espacio serviría para generar el acompañamiento necesario a las empresas para adaptarlas al cumplimiento de estándares requeridos por cadenas, mercados internos o externos donde se prevería la ampliación de acuerdos comerciales.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Producción, Gobiernos Provinciales o Cantonales, Cámaras de la Producción y las Asociaciones Textiles de los polos de desarrollo. De igual manera, se puede analizar la creación de un fondo de exportación del sector que contribuya con el desarrollo de las capacidades de inversión y operación de los laboratorios para este sector productivo.

Por otra parte, la investigación que se genere desde los laboratorios propuestos, también puede ir de la mano sobre aspectos de economía circular, tomando en consideración el uso de la tecnología para generar insumos para nuevas industrias o reducir los desechos, producto del proceso productivo.

Actividad A5.2 Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay: Comprende la realización de actividades conexas a los laboratorios de transformación digital textil, pertenecientes a una Red de centros de diseño e innovación, que permita la realización de estudios periódicos para conocer las tendencias de la moda y diseño de nuevas prendas, así como la necesidad de dichos productos en diferentes mercados, con la finalidad de coordinar y alimentar el desarrollo de acuerdos y políticas encaminadas a la ampliación de la producción y distribución en nuevos mercados.

Es fundamental analizar el comportamiento del consumidor para entender hacia donde se dirigen los consumos, comprender aquellas experiencias de los consumidores con los productos y servicios nos permite entender cómo se diferencian los mismos con el fin de explorar nuevas oportunidades para nuevos mercados que se presentan cuando se comprende las necesidades de valor agregado que requieren los consumidores y de esta forma ofrecer productos o servicios que los consumidores empezaran a demandar.

La nueva normalidad está dando paso a cambios en los hábitos de consumos, está evidenciando que se están redefiniendo las prioridades en todos los seres humanos en el mundo; ante esto es necesario desarrollar estrategias de negocio que contengan información y actividades a realizarse actualmente con el fin de anticiparse a una oferta de productos que contengan las emociones que los consumidores están demandando.

Esta actividad es clave para la utilización y adopción de tecnología de punta en la industria textil. A manera de ejemplo, se pretende que se realicen procesos de investigación de tendencias de mercado a través del uso de la inteligencia artificial para mejorar el diseño de las prendas; y, también, se diseñen soluciones que permitan medir afluencia, preferencias y niveles de satisfacción del cliente con determinadas colecciones textiles lanzadas al mercado por parte de las empresas.

Esta acción podría estar coordinada por las Universidades e integrado por las Asociaciones Textiles de los polos de desarrollo y el Ministerio de Producción.

Es importante tomar en cuenta la coordinación con la academia (con Instituciones como ESPOL, EPN, Universidad de Cuenca, Universidad Técnica del Norte) para el aprovechamiento de recursos como

laboratorios y capacitación sobre procesos de calidad, diseño e innovación, tomando en cuenta un ecosistema de alianza pública, privada y academia.

Actividad A6.1 Piloto de adopción de IoT en la industria textil (perfil consumidor, medición de tráfico, entre otros): Esta acción alcanza la utilización de tecnología IoT orientada a la industria en conjunto con el despliegue de pilotos 5G u otra tecnología, que permita el almacenamiento, utilización y procesamiento de información referente a la comercialización de prendas de vestir con la finalidad de crear perfiles de preferencia y consumo dentro de los establecimientos de venta al público.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Telecomunicaciones, Operadores de Telecomunicaciones, Universidades y las Industrias Textiles de los polos de desarrollo.

Actividad A6.2 Proyecto piloto para la virtualización de la etapa de diseño e impresión digital textil: Comprendería la adquisición o utilización de equipamiento de punta que permita optimizar los procesos de diseño de la industria a través de herramientas digitales disponibles en mercados con mayores adelantos tecnológicos.

La actividad estaría coordinada por el Ministerio de Producción y las Asociaciones e Industrias Textiles de los polos de desarrollo, en conjunto con creadores de tecnologías para el sector textil, en el marco de la utilización del centro de innovación y calidad textil descrito en la actividad 5.1.

Actividad A6.3 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnología), fondo nacional de garantías y factoring: Según el Directorio de Empresas del INEC, a 2019 las Pymes en Ecuador representan 8.62% del total de empresas, las mismas generan un 35.36% del empleo total. Por otra parte, en el inicio del periodo de la emergencia sanitaria debido al COVID-19, se registró una caída importante en los niveles de producción debido a un descenso en el consumo.

Tomando en cuenta el estudio de la CEPAL sobre "Análisis de las políticas de apoyo a las pymes para enfrentar la pandemia de COVID-19 en América Latina"⁶, En Ecuador, las medidas para enfrentar la crisis financiera provocada por la pandemia se enfocaron en aliviar obligaciones financieras y tributarias, principalmente. Entre ellas se puede destacar: la reprogramación de las deudas con la banca, la expedición de una normativa para generar nuevas formas de contratación, la emisión de directrices para el teletrabajo, y la creación del programa Reactívale Ecuador.

Entre los aspectos relacionados con el mejoramiento de la liquidez dirigido a empresas, se adoptaron medidas de refinanciamiento y diferimiento de obligaciones crediticias hasta por 60 días sin recargos el cobro de cuotas. Por otro lado, en la categoría de financiamiento, el programa Reactívale Ecuador cuenta con recursos por un valor de USD 1.150 millones dirigidos:

- Fondo público: USD 500 millones (aliados internacionales)
- Corporación Financiera Nacional (CFN): USD 260 millones (Banco Mundial)
- Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS): USD 90 millones (BID)
- Sistema financiero privado: USD 300 millones (Corporación Financiera de Desarrollo Internacional -DFC)

Según el documento presentado por CEPAL, con los créditos se podrán financiar activos fijos de infraestructura, equipamiento y maquinaria, capital de trabajo que incluyen pago de proveedores del giro de negocio.

En general, esta actividad comprendería la implementación de banca de segundo piso para la creación de líneas de crédito y colocación de fondos para la adquisición de equipamiento o tecnología que permita mejorar las condiciones de producción y competitividad de las empresas. De igual manera, se busca orientar en la creación de productos financieros como el aporte al fondo nacional de garantías para proveer créditos a través de instituciones financieras a Pymes con dificultades de conseguir respaldos, y el factoring para proveer alivio financiero para capital de trabajo y operación.

6 Fuente: <https://bit.ly/3rNFLbD>

Es propicio mencionar que con el objetivo de promover la cooperación entre grandes empresas y Pymes, y realizar procesos de comercio como la generación de insumos intermedios y materias primas, compras y ventas en conjunto, y estructuración de redes asociativas, sería necesario generar un conjunto de obligaciones atadas a la obtención de financiamiento que promuevan aprovechar procesos de investigación y la gestión de la transferencia de conocimientos basados en un modelo de innovación para los diferentes eslabones de la cadena textil.

Es importante manifestar que, dado el acercamiento con actores de la cadena, las tres principales necesidades de financiamiento están relacionadas con:

- Financiamiento para liquidez: considerando un valor de \$ 20,000 para pequeñas empresas y \$ 200,000 para medianas empresas. Por otra parte, el financiamiento para empresas grandes o empresas ancla debería estar atado a un análisis particular y la obligación de estas empresas para promover la capilarización de conocimientos a través de la capacitación en las empresas con las cuales tiene relación directa o indirecta.
- Desarrollo de propuestas comerciales sobre plataformas digitales: considerando un valor de \$ 15,000 para el 58% de pequeñas empresas que no distribuyen productos en línea y que requieren la creación del concepto textil, el diseño de un catálogo de temporada; así como, la actualización y mantenimiento de información a una plataforma de venta de productos.
- Despliegue de un sistema de inventario de insumos y distribución del producto: considerando un valor de \$ 7,000 para el 59% de medianas empresas que no realizan control de la comercialización y distribución. El valor incluye aplicaciones sobre la nube que son escalables entorno a un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)⁷.

La actividad estaría coordinada por CAF, el Ministerio de Economía y Finanzas, Corporación Financiera Nacional y aprovechada por las Asociaciones e Industrias Textiles de los polos de desarrollo.

4. Oferta y trazabilidad (Objetivo 4): Este objetivo abarca la promoción y el uso de canales digitales para

estimular la oferta y trazabilidad del producto por medio de canales digitales.

El objetivo 4 se cumple en base dos líneas de acción relacionadas con (L7) el impulso al desarrollo de soluciones digitales de trazabilidad y (L8) la promoción en la difusión del producto por medios digitales.

En la fase de diagnóstico, fue evidente la falta de plataformas digitales unificadas para la difusión de los productos textiles, y además existe una deficiente coordinación de la logística para la distribución a través de sitios electrónicos.

Actividad A7.1 Taller de vinculación de la gestión logística con la industria textil: Comprende la sensibilización a la cadena logística sobre la importancia de la adopción digital en los procesos de distribución con la industria textil. Esta actividad podría desembocar en planes y convenios para la implementación de proyectos piloto relacionados con aplicaciones de trazabilidad de productos.

Además, se pretende vincular a la Industria Logística con potenciales desarrolladores de software a través del desarrollo de concursos para la implementación de soluciones digitales que permitan optimizar los procesos de recepción, almacenamiento, planeación, distribución y trazabilidad del producto por parte del cliente final.

Esta acción podría estar coordinada entre el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Comercio Electrónico, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana y las Asociaciones Textiles y Logísticas.

Actividad A8.1 Desarrollo de plataformas de e-commerce que promocionen el producto textil: Comprende la vinculación de la Industria Textil (principalmente asociaciones o grupos) con potenciales desarrolladores de software a través de concursos para la implementación de soluciones de comercio electrónico ancladas a pasarelas de pago y distribución logística.

Esta acción podría estar coordinada nuevamente por el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Comercio Electrónico, Alianza para el Emprendimiento e Innovación, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana, las Asociaciones Logísticas y Operadores Móviles.

⁷ Análisis de precios en aplicación de nube Odoo: https://www.odoo.com/es_ES/pricing

5. Capacidad de exportación (Objetivo 5): En este objetivo se prevé promover y ampliar procesos de capacitación y fortalecimiento de competencias para mejorar los conocimientos y procesos para la exportación de productos textiles. En ese sentido, se pueden aprovechar procesos implantados como el Programa 3E (Empresas de Excelencia Exportadora) que es ejecutado por ProEcuador, Fedexport y CAF, para lo cual es necesario fortalecer o implantar, dentro de las empresas, los procesos de certificación de calidad, plan estratégico de difusión, desarrollo de canales electrónicos y uso de redes sociales, actividades de promoción (Ferias internacionales, misiones, etc.), asesoría técnica, entre otros.

Este objetivo pretende ser alcanzado a partir de la línea L9 relacionada con el acompañamiento y capacitación para la exportación.

Este hallazgo evidenciado por la industria está atado a la falta de acceso a nuevos mercados y el poco acompañamiento técnico, capacitación y asesoría para la exportación.

Actividad A9.1 Desarrollo de planes de exportación y talleres dirigidos a la industria textil: Promover el desarrollo de planes de exportación, dirigido a las empresas medianas y pequeñas textiles, en donde se enfoquen esfuerzos para la priorización de los productos, investigación de mercado, modelos de negocio e innovación, procesos de exportación y promoción comercial, así como el análisis administrativo y costos de exportación.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, ProEcuador, Fedexport, y las Asociaciones Textiles.

Actividad A9.2 Ejecución de actividades priorizadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación: Este punto pretende que aparte de las actividades planteadas en la sección A9.1, se pueda impulsar la efectiva inserción de las empresas textiles en los mercados internacionales, a través de la ejecución acciones puntuales y acompañamiento que se requiera según el mercado objetivo.

Esta actividad podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, ProEcuador, Fedexport, y las Asociaciones Textiles.

6. Eficiencia de trámites (Objetivo 6): Este objetivo pretende promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos relacionados con la exportación. Por lo que, es necesario impulsar la sistematización y simplificación de trámites administrativos para agilizar el tiempo de despacho de los productos textiles.

El objetivo 6 se promueve en base una línea de acción relacionada con (L10) el mejoramiento en la sistematización en la gestión de trámites administrativos.

A través del análisis realizado, se ha evidenciado la dispersión y duplicidad en el conjunto de trámites exigidos para el proceso de exportación.

Actividad A10.1 Establecimiento de políticas y procesos claros para la gestión de trámites en la exportación: Desarrollar políticas de simplificación de trámites para la exportación y que se encuentren claramente detallados.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio Producción, Secretaría Nacional de Aduanas, Asociaciones Textiles y Actores de la Cadena.

Actividad A10.2 Difusión de la información necesaria para realización de trámites de exportación, que incluye la capacitación para el uso de la Ventanilla Única para exportación.: Comprende la publicación y/o actualización de los trámites simplificados de exportación a través de la ventanilla única digital de trámites. Asimismo, incluye la implementación o fortalecimiento de procesos de capacitación para el uso de la ventanilla única para la exportación, así como la validación y control de documentación en línea para automatización de los procesos requeridos con la administración pública.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio Producción, Secretaría Nacional de Aduanas, Asociaciones Textiles y Actores de la Cadena.

7. Control y servicios públicos (Objetivo 7): Este objetivo pretende realizar un control óptimo sobre el comercio ilícito que se produce con prendas y productos textiles. En ese sentido, es necesario impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público que mejoren estos procesos.

Este objetivo es alcanzado a partir de la línea L11 relacionada con el impulso del uso de tecnologías para verificación de productos fabricados nacionalmente e importados lícitamente.

Este hallazgo evidenciado por la industria está atado a la falta de mecanismos de control para reducir el comercio ilícito abierto y: técnico de prendas textiles.

Actividad A11.1 Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de prendas textiles con la administración pública: Promover la adquisición de soluciones digitales unificadas o robustecimiento de las ya existentes en los entes Aduanero y de Rentas para la profundización de sistemas de etiquetado, verificación y control automático de prendas importadas o transportadas de manera terrestre.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, el Servicio de Rentas Internas, Secretaría Nacional de Aduanas, y las Asociaciones Logística y Textil.

Actividad A11.2 Proyecto piloto de blockchain aplicado al control de etiquetado para reducir el comercio ilícito: Esta acción pretende la realización de un proyecto piloto en conjunto con la industria textil y logística para la utilización de tecnología blockchain en el proceso de verificación y validación de etiquetas autorizadas para la circulación y comercialización de productos textiles.

Esta actividad podría estar coordinada por el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana, Alianza para el Emprendimiento e Innovación, Secretaría Nacional de Aduanas y las Asociaciones Logísticas y Operadores Móviles.

Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena textil

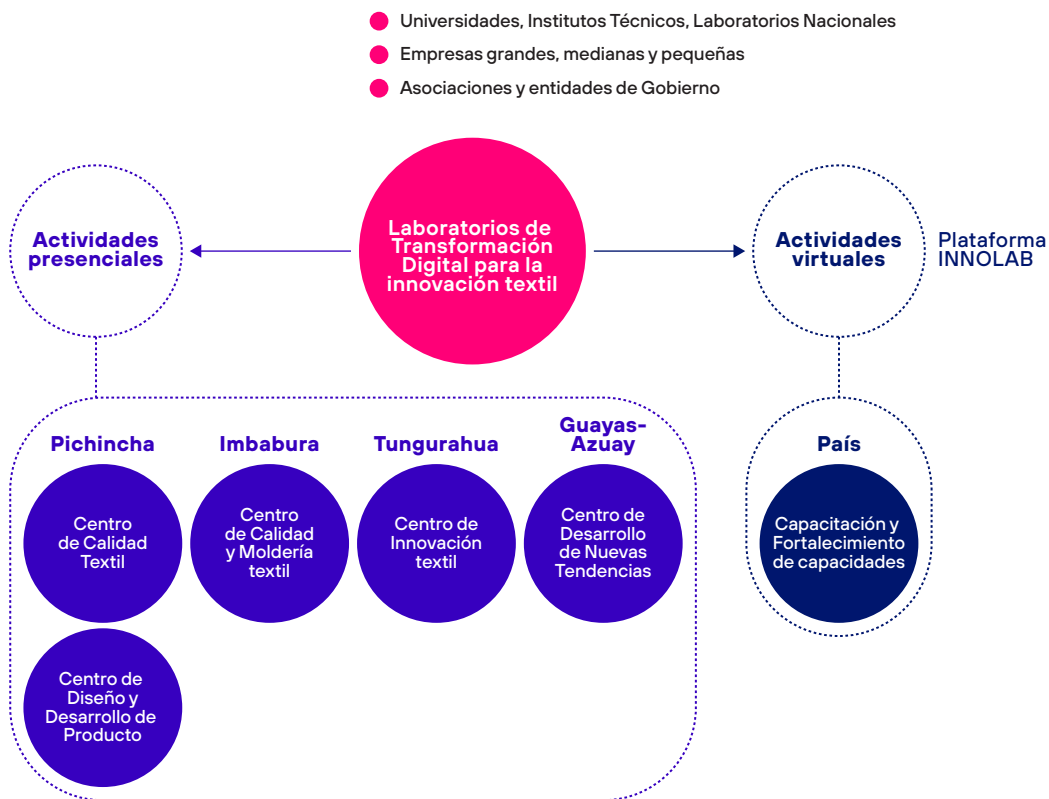
Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta de la cadena textil

Los objetivos y líneas de acción definidas arriba determinan la necesidad de cooperación estrecha entre los diferentes actores y polos de desarrollo de la cadena. Esto requiere la construcción de un ecosistema integrado alrededor de las iniciativas para potenciar las etapas de diseño y confección-calidad; de tal forma que, las capacidades desarrolladas y por desplegar sirvan en conjunto para el crecimiento de la productividad del sector textil y moda, así como en el mejoramiento de su competitividad tanto en el mercado interno como en el externo. Considerando los dos objetivos dirigidos al fortalecimiento del diseño (laboratorios de transformación digital para la innovación textil) y confección-calidad (capacitación y difusión), en la fase de diagnóstico se identificó la existencia de proyectos considerados por asociaciones, cámaras, laboratorios que podrían coordinar y/o liderar actividades conjuntas (bajo un esquema de gobernanza), diseñadas a partir de una política unificada.

El esquema de cooperación recomendado prevé la conformación de una Red de Innovación y Desarrollo Textil, mediante la creación de laboratorios de transformación digital para la innovación textil, que coordine y priorice los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación para el cumplimiento de los objetivos 2, 3 y 4 de la hoja de ruta. La implementación de esta Red está definida en el marco de complementar, desarrollar o fortalecer las actividades, planes y capacidades de los polos de desarrollo que son promovidos desde los actores de la cadena o que requieren ser impulsados desde el financiamiento externo para la facilitación de servicios de innovación del diseño y calidad en confección a todo el gremio textil (ver figura 3-3).

Figura 3-3. Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta de la cadena textil

Red de Innovación y desarrollo textil



Los miembros de esta red incluyen actores de la industria, la academia (Universidades, Institutos Técnicos), laboratorios públicos y privados, así como las entidades de gobierno central y descentralizado, con la finalidad de

aprovechar los recursos existentes, colaborar e invertir conjuntamente para promover la innovación en los procesos de manufactura y acelerar la comercialización.

Tipología de los servicios prestados en el ecosistema de la cadena textil

Los laboratorios de transformación textil propuestos en cada polo (Pichincha, Imbabura, Tungurahua y Guayas-Azuay) están orientados a facilitar la formación dual, combinando recursos de los mundos académico, público y privado. Adicionalmente, los centros proveerán espacio físico y equipamiento para uso compartido para crear y desarrollar nuevos productos y procesos con impacto

productivo, reduciendo así el costo de desarrollo y uso de nuevas tecnologías. Esta función es considerada como de suma importancia sobre todo en lo que respecta a los costos de I+D para el sector de pymes. En contraparte, las empresas que se relacionan con cada laboratorio contribuyen con una membresía y con la asignación de contratos por proyectos específicos a ser provistos por el laboratorio.

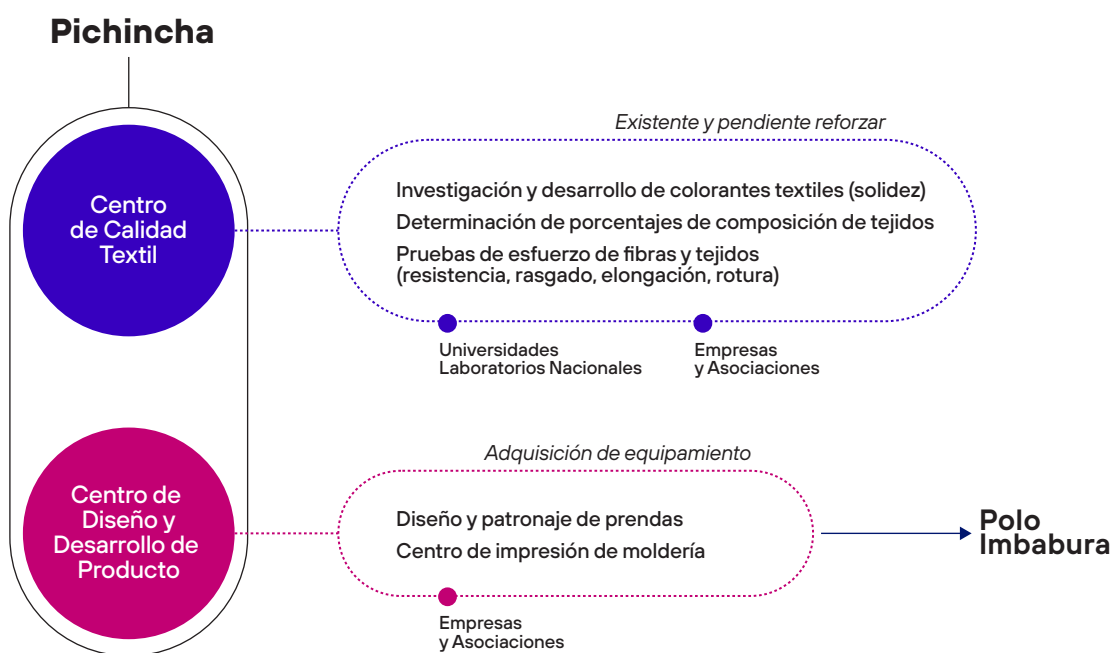
Asimismo, los centros asisten a las empresas, proveyendo información sobre tendencias de mercado, y facilitando el acceso a equipamiento especializado para acelerar el diseño, prototipado, y testeado de nuevos productos.

Cada laboratorio tiene un foco particular. Por ejemplo, en el laboratorio de Pichincha (ver figura 3-4) se propone el desarrollo y refuerzo de dos tipos de funciones: Calidad Textil (donde existe alguna actividad embrionaria), y Diseño – Desarrollo de Producto.

Los servicios prestados estarían alrededor de la investigación y provisión de servicios para el cumplimiento

de estándares de calidad en fibras, telas y prendas. Los principales servicios están relacionados con pruebas de esfuerzo, composición y solidez. Asimismo, es indispensable reconocer la presencia de laboratorios de universidades⁸, empresas privadas⁹ o asociaciones¹⁰ que podrían vincularse al ecosistema a través de la capacitación en las pruebas a realizar a los diferentes tipos de telas y la unificación de información en una base central de consulta (ver en la funcionalidad Plataforma INNOLAB) donde estarían de los resultados que hayan sido generados en los procesos de investigación.

Figura 3-4. Desarrollo del centro textil en el polo de Pichincha



Asimismo, se pretendería reforzar, por ejemplo, el centro de calidad que está siendo promovido por la AITE (financiado a través del Fondo de Innovación de la cooperación alemana GIZ). El aspecto fundamental es la adquisición

de equipamiento y software para el diseño y patronaje de prendas, así como para la impresión de moltería, requerida para la producción de productos textiles en serie. El laboratorio de Pichincha tiene un rol importante en

8 Por ejemplo: Centro Textil Politécnico (<https://bit.ly/3ehzQWd>), Universidad Técnica del Norte (<https://bit.ly/34MvzIY>) (<https://bit.ly/3I20DmG>)

9 Por ejemplo: Aromcolor (<https://bit.ly/3FuA9c4>)

10 Por ejemplo: Centro de calidad AITE (<https://bit.ly/3pmLBRh>)

apoyo con medianas o pequeñas empresas de la zona, así como del polo de Imbabura, tomando en cuenta que este último provee servicios o insumos intermedios (maquila) a tiendas de cadena o productos por catálogo a empresas localizadas en Pichincha.

En la figura 3-5, se puede observar la propuesta realizada para el polo de Imbabura, donde la Cámara Textil de Antonio Ante podría promover la provisión de servicios de impresión de moldería; mientras que, la solicitud de formatos y diseños puede ser enviados o requeridos por

las empresas de comercialización en cadena del polo de Pichincha. La interacción entre ambos podría ser de forma remota, dada la facilidad en el uso de programas informáticos y el envío digital de planos o moldes que serían impresos en el centro de moldería de Antonio Ante.

De igual manera, se plantea el fortalecimiento en equipamiento para aspectos de medición de calidad para el laboratorio certificado de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra que puede complementar las necesidades de las empresas localizadas en Antonio Ante.

Figura 3-5. Desarrollo del centro de moldería en el polo de Imbabura



Por otro lado, se recomienda apoyar el polo industrial de Tungurahua con la implementación de un Laboratorio de Innovación Textil (en este momento iniciando operaciones, ver figura 3-6). Este sería el encargado de tomar insumos provistos por el polo de Guayas y/o Azuay en cuanto al desarrollo de nuevas tendencias y análisis del perfil de consumidor con la finalidad de desarrollar investigación alrededor de prototipos de productos, su evaluación comercial, y uso de materias primas y nivel de eficiencia. De esta manera, el laboratorio de Tungurahua apoya las actividades embrionarias que actualmente poseen las empresas de la zona en diseño y patronaje, impresión y moldería, e impresión digital textil.



Figura 3-6. Desarrollo del centro de innovación textil en el polo de Tungurahua



Este sería un punto central, que permitiría el desarrollo textil de la zona central y el país en su conjunto, dado que entre las actividades a desarrollar estarían la implementación de prototipos financiados a través de fondos dirigidos por grandes empresas o membresías desde las medianas y pequeñas empresas que permita realizar investigación de nuevos tejidos con características diferenciadas en la elongación, solidez o durabilidad, lo cual contribuirá con la generación de un modelo de desarrollo de actividades de innovación tecnológica.

Esto sin duda constituiría una perspectiva de industria 4.0 para el sector textil, con referencia en el modelo de transformación digital promovido en Aachen¹¹, donde se brinda el desarrollo de capacidades en un entorno de aprendizaje y demostración de la vida real, así como una base de prueba para probar y ampliar nuevas soluciones digitales.

Todas las fases de producción de determinado producto serían probadas en implementadas en condiciones reales a escala, en las siguientes etapas:

- Preparación de fibras (hilado)
- Producción de telas (tejido)
- Acabado (revestimiento e impresión digital)

- Ensamble (cortar, coser y empaquetar)
- Control de calidad
- Monitoreo de condiciones con el objetivo de minimizar tiempos muertos de la maquinaria y residuos, así como mejorar la eficiencia a través de la obtención de información de calidad para la toma de decisiones intermedias.

Además, este sería un espacio donde se aplique la fabricación customizada en impresión digital (personalizadas) y manejo del control de calidad vía visión artificial (cámaras), con la finalidad de que la información sea trasladada a manuales, especificaciones y diseños a ser replicados por las profesionales de la confección en las empresas.

Otra fase importante de la innovación textil es la investigación de nuevos mercados, tendencias y perfil de consumidor, que podrá apoyar las funciones desarrolladas por el Laboratorio de Innovación Textil. En ese sentido, la implementación del Centro de Desarrollo de Nuevas Tendencias (ver figura 3-7) en el polo de Guayas y/o Azuay sería indispensable con la finalidad de relevar las decisiones y preferencias de moda del consumidor interno y externo, así como la captación y desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial para la búsqueda de nuevas tendencias¹².

¹¹ Aachen University Textile Centre (<https://bit.ly/3EspNYK>)

¹² Captación de nuevas tendencias que por ejemplo se prefieren en el mercado externo WGSN: (<https://bit.ly/3yWcnDf>)

Figura 3-7. Desarrollo del centro de desarrollo de nuevas tendencias en el polo de Guayas y/o Azuay



Asimismo, y aprovechando las capacidades de Universidades¹³ y Empresas Públicas¹⁴ que tienen varias carreras o proyectos relacionados con la investigación tecnológica, y se encuentran en estos polos, se podría integrar actividades para la optimización de procesos industriales y despliegue de pilotos relacionados con la utilización de nuevas tecnologías como la realidad aumentada para la prueba de prendas de vestir y diseño; así como, la utilización de blockchain para su implementación en los sistemas de trazabilidad de producto para su distribución.

Finalmente, el fortalecimiento de capacidades y capacitación (ver figura 3.-8) es un eje que hay que robustecer, dado que actualmente lo están llevando a cabo las empresas, institutos y universidades del país, a través de la formación dual, asistencia técnica directa, sala de exposiciones (Showroom), vinculación con la cadena logística, e-commerce, marketing digital.

¹³ Como por ejemplo ESPOL (<https://bit.ly/32mXCxy>), Universidad de Cuenca (<https://bit.ly/3ek1ba6>), Universidad del Azuay (<https://bit.ly/3H8gJKv>)

¹⁴ Como por ejemplo EPICO (<https://bit.ly/3H9hcMC>)

Figura 3-8. Desarrollo de plataforma para capacitación



En ese sentido, la propuesta de implementación de una plataforma virtual (INNOLAB) con enlace a actividades conjuntas y focalizadas por los polos de desarrollo sería importante, con la finalidad de generar un solo canal de comunicación, información (investigación, fichas técnicas, informes, catastro de comercio ilícito, entre otros) y comercialización de la Red de innovación y Desarrollo Textil.

Así, por ejemplo, la formación dual implementada a través de programas de Corporación Formados, en algunos institutos técnicos¹⁵, podría ser la puerta para la utilización de la plataforma (mediante cursos virtuales, información y capacitaciones), así como la práctica directa en los Centro

de la Red de Innovación, con la finalidad de formar profesionales integrales en la rama del diseño y la moda.

Además, considerando que, en las entrevistas mantenidas con los actores, muchos preferían realizar la compra de insumos o cerrar contratos con los proveedores de forma presencial; lo cual denota en una moderada actividad compra de productos en línea. En ese sentido, es interesante apalancar a esta misma plataforma un módulo donde los proveedores de insumos puedan vincularse con los actores de confección a través de la venta de telas, tintes, equipos, entre otros.

¹⁵ Como por ejemplo Instituto Técnico Sucre (<https://bit.ly/3eod6nu>), Instituto Técnico Cotacachi (<https://bit.ly/3yZXFev>)

Etapas de desarrollo y funcionamiento del ecosistema de la cadena textil

A partir de la implementación del ecosistema planteado, cada Laboratorio perteneciente a la Red de Innovación y Desarrollo Textil (REDITEX 4.0), ayudaría a sus miembros

a superar barreras a la coordinación mediante el mejoramiento de la visibilidad de lo que cada uno de ellos se está enfocando, y el estímulo a la colaboración (ver cuadro 3-9).

Cuadro 3-9. Laboratorios de la Red de Innovación y Desarrollo Textil

Laboratorio	Polo que Apoya	Eje de actividad	Situación actual
Quito	Pichincha	Calidad textil Diseño de producto	Desarrollo embrionario en calidad textil (equipamiento de pruebas en prenda y telas) (AITE)
Ambato	Tungurahua	Desarrollo de prototipos de prendas	Desarrollo muy embrionario en calidad textil (equipamiento de pruebas en prenda y telas) (ACONTEX)
Ibarra - Antonio Ante	Imbabura	Calidad textil Moldería textil	Desarrollo en calidad en laboratorio acreditado UTN y moldería inexistente
Guayaquil	Guayas	Análisis de nuevas tendencias de mercado	Inexistente
Cuenca	Azuay	Análisis de nuevas tendencias de mercado	Inexistente

Esto permite identificar esfuerzos colectivos de investigación. Una vez estos determinados, los Centros facilitan el acceso a propiedad intelectual, proveen acceso a su equipamiento e infraestructura o apoyo técnico e implementan programas de capacitación.

En resumen, los laboratorios son estructuras livianas en lo que se refiere a recursos humanos (no más de 10 por laboratorio), aunque pueden controlar infraestructura sofisticada para la provisión de servicios compartidos (El acceso a infraestructura costosa es facilitada mediante la firma de acuerdos de consignación entre empresas y los Centros). Los recursos humanos se especializarían en: 1) facilitar el dialogo entre miembros para crear hojas de ruta compartidas, 2) coordinar programas de investigación donde los miembros pueden contribuir con recursos humanos especializados, y 3) implementar programas de capacitación. Para acceder a estos servicios, las empresas o Institutos académicos podrían ser miembros pagos y, en casos específicos, adquirir servicios mediante

contratos suscritos con los Centros. Al ser contribuyentes, los miembros señalizan su seriedad y compromiso con las actividades de la REDITEX 4.0.

La estructura de gobernanza de cada Centro de la Red está conformada típicamente por un equipo de liderazgo y un consejo directivo, aunque su composición varía. En términos generales, el consejo directivo está compuesto por representantes de las diferentes categorías de miembros del Centro (empresas grandes, pymes, startups, y universidades).

En lo que respecta a las etapas de desarrollo y funcionamiento del ecosistema, podría tener un horizonte de 2 a 3 años, iniciando con actividades de análisis del perfil de consumidor, capacitación y mejoramiento de la calidad, implantación de tecnología en los procesos, acoplamiento de los sistemas informáticos, establecimiento de prototipos, desarrollo de modelos de negocio y promoción de la inversión y comercialización.

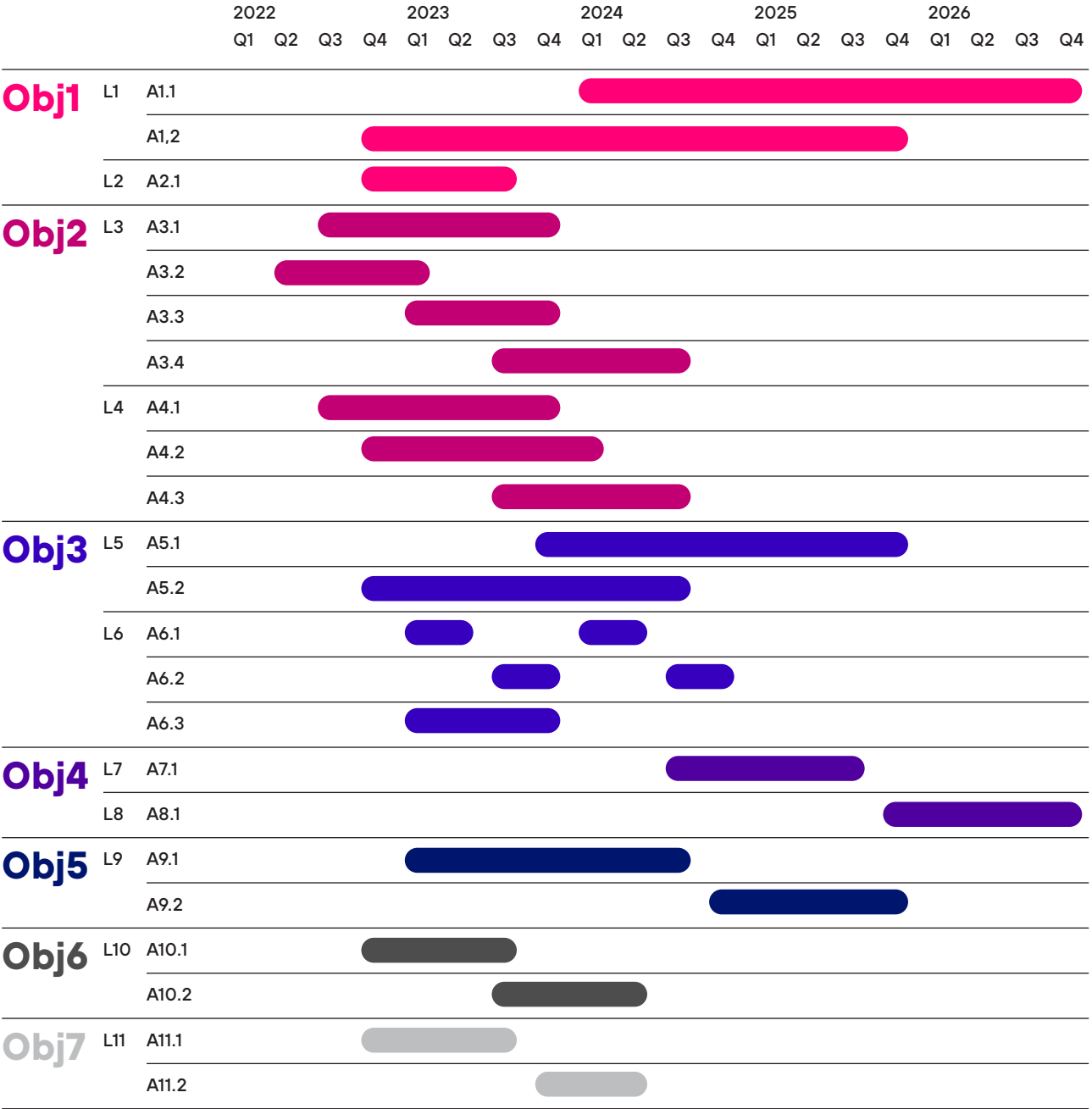
Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena textil

Tomando en consideración las entrevistas con las asociaciones de la cadena textil, se puede mencionar que, en orden de prioridades, las actividades para la transformación digital de la cadena serían:

- Mejoramiento de capacidad de análisis de tendencias del consumidor en lo referente al diseño a partir de la adopción de herramientas de inteligencia artificial y big data a partir de la instalación de un laboratorio de innovación textil en Azuay;
- Capacitación en confección mediante el acceso a plataformas virtuales (MOOCs), talleres de aprendizaje a futuros profesionales dictados por institutos técnicos, y cursos de formación presencial;
- Desarrollo de tecnología e infraestructura para medición de calidad mediante la ampliación de la capacidad de laboratorios localizados en Quito, Ibarra y Ambato;
- Implementación de centro de innovación textil, enfocado en el prototipado de productos para la manufactura 4.0, diseñado siguiendo el modelo de la Universidad de Aachen (Alemania)
- Despliegue de pruebas piloto para implementación de nuevas tecnologías digitales avanzadas (IoT y Virtualización en el diseño de modelos)
- Apoyo a Pymes textiles para el desarrollo de estrategias de crecimiento y capacidad de exportación apalancando la plataforma virtual Innolab y los cursos de Fedexport.
- Otorgamiento de líneas de crédito a empresas textiles para la adquisición de equipamiento basados en productos de banca de segundo piso.

Considerando el tiempo requerido para la aprobación final de la hoja de ruta, su implementación podría comenzar en el segundo trimestre del año en curso y finalizar a fines del 2026, según se muestra en la figura 3-10.

Figura 3-10. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena textil



Cuadrantes de priorización de iniciativas de la cadena textil

Se reconoce que no todas las iniciativas recomendadas son igualmente importantes. Estas fueron priorizadas a partir de la facilidad de implementación de acuerdo al tiempo de implementación requerido y el impacto que tendrían sobre la transformación digital de la cadena.

La priorización de iniciativas fue considerada a través de la ubicación de las actividades en cuatro cuadrantes. Para ello, se consideró dos aspectos. En el eje de las abscisas una puntuación para relacionada con la facilidad de implementación; y, en el eje de las ordenadas una valoración para el impacto de la actividad sobre la transformación digital de la cadena. Para interpretar la facilidad de implementación, se ha valorado la rapidez sobre la ejecución de la iniciativa, la cual es abstraída desde el plan de ejecución.

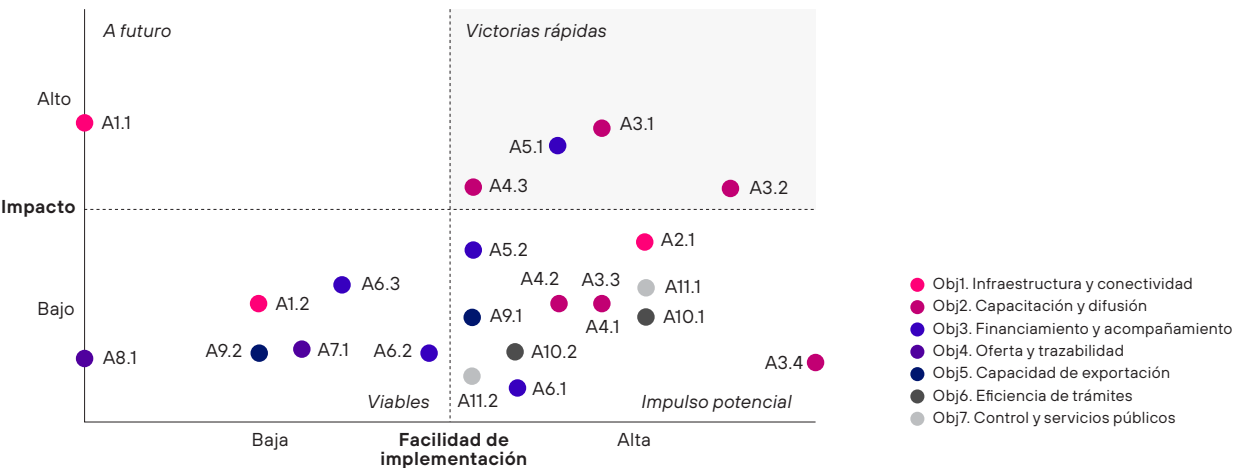
Adicionalmente, para la estimación del impacto de cada iniciativa, se ha considerado una valoración cualitativa (entre 0 y 20) generada a través de entrevistas con los actores que han validado la hoja de ruta, y el peso normalizado (entre 0 y 5) del eslabón principal de la cadena que está relacionado directamente con los objetivos planteados. Una representación gráfica de la prioridad que reciben las iniciativas en función de ambos criterios permite distinguir aquellas que se podrían constituir en las diferentes fases (ver figura 3-11).

Los cuadrantes designados como de **impulso potencial y viables** agrupan iniciativas identificadas para su implementación en el corto y medio plazo; y, a lo largo del análisis han sido posicionadas como de fácil implementación, ampliación de actividades en desarrollo y cierta rapidez. Además, hay que considerar que mientras más cerca estén las actividades del cuadrante de **impulso potencial** al cuadrante de **victorias rápidas**, mayor relevancia empiezan a tomar.

Por otra parte, las actividades congregadas en el cuadrante de **victorias rápidas**, representan aquellas cuya implementación se puede realizar en el corto y mediano plazo, y para las que se estima un impacto relevante. Se incluyen dentro de este grupo, soluciones ya en fase de diseño, como el financiamiento para el despliegue de un centro de innovación textil.

Finalmente, las **iniciativas a futuro**, representan aquellas de alto impacto que requerirán un periodo de implementación o un costo mayor. Se incluyen dentro de este grupo proyectos como el despliegue de cobertura en los corredores logísticos, con el objetivo de apalancar los procesos de transporte y logística a través de la trazabilidad de producto.

Figura 3-11. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena textil



Del total de iniciativas incluidas en la hoja de ruta, se recomienda priorizar¹⁶ aquellas cuya facilidad en la implementación sea alta y cuya relevancia tienda a transformar rápidamente la cadena textil:

- A3.1 Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad
- A3.2 Capacitación para la difusión de productos en canales digitales
- A4.3 Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica
- A5.1 Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura

Iniciativas relevantes para la transformación digital textil

De entre las actividades propuestas, es importante destacar 7 de ellas que, por su impacto, proveerían un mejoramiento en el desenvolvimiento del sector y fortalecimiento de sus capacidades, tomando en consideración el impulso desde la transformación digital a la industria.

En ese sentido, las 7 actividades se han agrupado en 4 líneas concretas: capacitación, laboratorios de transformación digital para la innovación textil, financiamiento y acción pública.

● Línea 1: Capacitación

- Procesos de confección y mejora de la calidad.
- Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0.
- Intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica en cooperación con países líderes en la rama textil.

● Línea 2: Laboratorios de transformación digital para la innovación textil

- Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura

- Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay

● Línea 3: Financiamiento

- Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica de las Pymes mediante la implementación de banca de segundo piso, fondo nacional de garantías y factoring.

● Línea 4: Acción pública

- Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de prendas textiles para reducir el comercio ilícito abierto y técnico de prendas textiles.

Se esperaría que estas actividades sean abordadas por los diversos actores que conformen el sistema de gobernanza de la hoja de ruta, en el corto y mediano plazo, con la finalidad de obtener resultados que coadyuven en el mejoramiento de productividad y competitividad del sector textil a través de la adopción de tecnología, y que así se promueva el desarrollo de la industria textil 4.0 en el país.

¹⁶ Tomar en cuenta las actividades del cuadrante de victorias rápidas, más actividades A5.2, A2.1 y A11.1

Plan de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena textil

Asimismo, un plan de seguimiento, evaluación y revisión de la hoja de ruta de la cadena textil tiene como objetivo el monitoreo de las iniciativas, líneas de acción y objetivos, a través del cumplimiento de indicadores propuestos.

Para los diferentes niveles de gobernanza, los indicadores propuestos podrían atomizarse en actividades más detalladas que coadyuven al cumplimiento de los objetivos generales, aunque la evaluación general debería ser realizada por la Secretaría Técnica y una entidad evaluadora independiente de auditoría que tengan a cargo las siguientes actividades:

- Levantamiento de la línea base de los indicadores propuestos.
- Definición de las metas propuesta entre el periodo de ejecución propuesto.
- Elaboración de informes semestrales sobre el cumplimiento y seguimiento de los objetivos, líneas de acción, actividades e indicadores.
- Elaboración de un informe final para evaluar el resultado de la transformación digital de la cadena textil.

El sistema de evaluación propuesto se articula fundamentalmente en torno a una batería de indicadores descritos en el cuadro 3-12

Cuadro 3-12. Indicadores de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena textil

Iniciativas		Indicadores de Seguimiento	
Obj1	L.1	A1.1	Medición anual de cobertura móvil (3G y 4G) en los corredores logísticos y en las zonas de producción, Número de radiobases instaladas y kilómetros cubiertos, Número de zonas y acciones para mejorar la conectividad en el corredor y en las zonas de producción.
		A1.2	
	L.2	A2.1	Medición anual de la cobertura 5G en la región, número de pilotos 5G lanzados, empresas beneficiadas por los pilotos 5G.
Obj2	L.3	A3.1	Número de talleres generados para capacitación en mejora de competencias, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama textil capacitados, Institutos o Centros de medición de la calidad enrolados al ecosistema REDITEXT.
		A3.2	Número de talleres generados para capacitación en utilización de canales digitales, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama textil capacitados, Número de empresas con canales digitales implementados.
		A3.3	Número de talleres generados para la formación en el uso de datos para la toma de decisiones, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama textil capacitados, Número de empresas con sistemas de big data implementados.
		A3.4	Número de talleres generados para la sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar los sectores económicos, Número de empresas beneficiadas, Evaluación del Índice de Digitalización Empresarial.
	L.4	A4.1	Número de talleres de aprendizaje a futuros profesionales textiles en formación, número de convenios realizados entre industrias textiles e institutos de formación profesional.
		A4.2	Número de procesos de formación dual para la cadena textil, número de estudiantes incluidos en el proceso de formación.
		A4.3	Número de convenios entre empresas o asociaciones locales v firmas externas para el intercambio de profesionales textiles, Número de experiencias de formación profesional tecnológica realizadas, Número de profesionales beneficiados en el proceso de formación. Número de talleres de retroalimentación dictados por los profesionales capacitados.

Continúa →

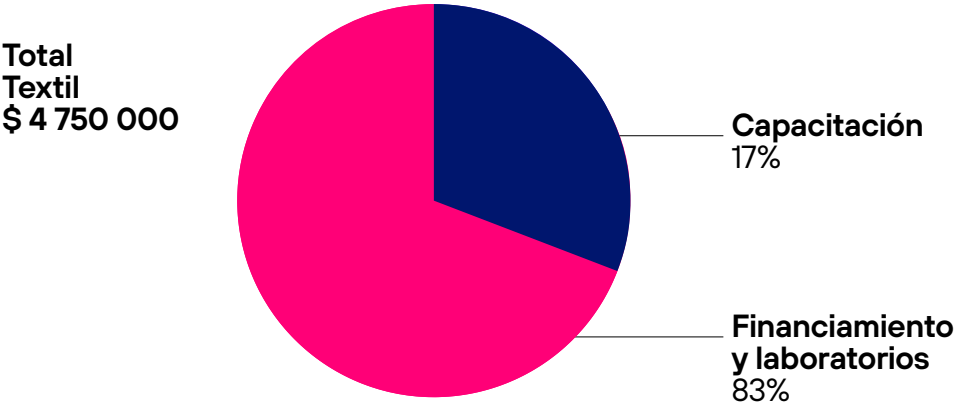
Iniciativas		Indicadores de Seguimiento
Obj3	L.5	A5.1 Número de centros de innovación de diseño y calidad textil enrolados al ecosistema REDITEX, Número de investigaciones planteadas o prototipos de innovación o desarrollo textil implementados, Número de servicios externos realizados, Número de convenios realizados entre los Centros de la REDITEX y los diversos actores de la cadena.
		A5.2 Número de investigaciones de tendencias de mercado anuales realizadas, Número de tendencias investigadas que han sido puestas en marcha por los centros de innovación, Número de convenios entre los centros de investigación de ciencia de datos y la REDITEX.
	L.6	A6.1 Número de proyectos piloto de adopción de lo T en la industria textil (enfocados a la adquisición de datos de consumo), Número de empresas beneficiadas, Número de informes de resultados presentados.
		A6.2 Número de proyectos piloto para la virtualización de la etapa de diseño, Número de empresas beneficiadas. Número de informes de resultados presentados. Número de servicios de virtualización prestados por los centros de la REDITEX.
		A6.3 Número de productos financieros desarrollados, Número de empresas beneficiadas con créditos, Cantidad de fondos entregados y colocados
Obj4	L.7	A7.1 Número de talleres de vinculación de la gestión logística y la industria textil, Número de empresas asistentes a talleres, Número de empresas textiles que poseen servicios de gestión logística en canales digitales.
	L.8	A8.1 Número de empresas con canales digitales de venta, Número de empresas que plataformas unificadas y especializadas de e-commerce que promocionen el producto textil, Número de empresas integradas en la iniciativa de marketolace textil.
Obj5	L.9	A9.1 Número de talleres de exportación dirigidos a la industria textil, Número de empresas beneficiadas, Número de empresas con planes de exportación diseñados.
		A9.2 Número de empresas beneficiadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación, Número de empresas que consiguieron la exportación en mercados establecidos y en nuevos mercados.
Obj6	L.10	A10.1 Número de políticas o normativas para la optimización en la gestión de trámites para la exportación, Índice de satisfacción de la gestión normativa de exportación.
		A10.2 Número de canales de difusión de la información para realización de trámites de exportación, Número de trámites optimizados para la exportación textil, Tiempo (en días) para la aplicación normativa para la exportación de productos textiles.
Obj7	L.11	A11.1 Implementación del sistema de verificación y etiquetado textil, Número de convenios con países de la región Andina y Sur para la reducción del comercio ilícito e implementación de sistemas tecnológicos.
		A11.2 Número de empresas que aplicaron al proyecto piloto de blockchain para el control de etiquetado, Número de controles realizados en carreteras y locales textiles para verificación de etiquetado.

Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena textil

Considerando la selección de las iniciativas relevantes, correspondientes en su mayoría al cuadrante de **victorias rápidas**, se ha propuesto una serie de iniciativas evaluadas con la finalidad de plantear un nivel referencial de inversiones para hacer viable la construcción del ecosistema textil y su consecuente inicio para la

transformación digital. En ese sentido, para la cadena textil, el cumplimiento de los objetivos prevé una inversión de \$4,750,000 vinculados a los objetivos de capacitación (17%), y financiamiento para laboratorios (83%) (ver figura 3-13).

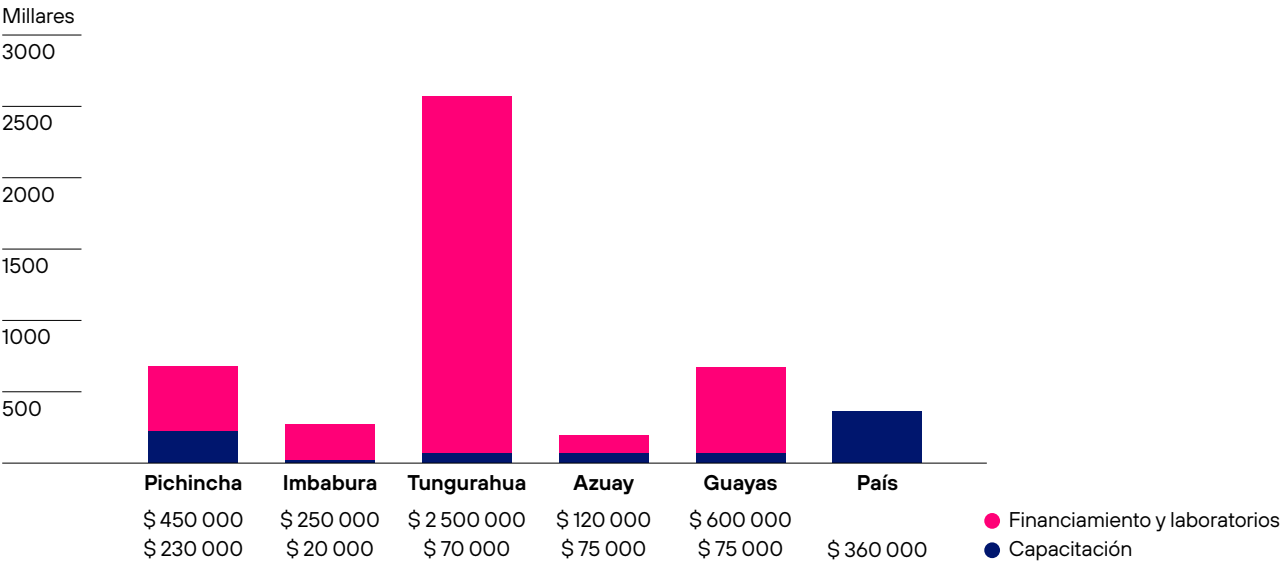
Figura 3-13. Inversión de la hoja de ruta textil por iniciativas



Tomando en cuenta el planteamiento de un ecosistema textil (REDITEX 4.0), la distribución de recursos promueve la inversión en los diversos polos textiles, con mayor

énfasis en Tungurahua, donde se propone el desarrollo de un centro de innovación digital textil 4.0 (ver figura 3-14).

Figura 3-14. Nivel de inversión por polo textil



El análisis de costos para los diferentes componentes y polos industriales textiles, detalla doce iniciativas, en seis actividades priorizadas, relacionadas con dos objetivos de la hoja de ruta.



Cuadro 3-15. Componentes de inversión para las iniciativas de la cadena textil

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	País
Capacitación	A3.1	Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad	Desarrollo de una plataforma para capacitación y actividades virtuales denominada INNOLAB (MOOC)						\$180,000
			Capacitación presencial en procesos de manufactura esbelta (mejora continua) para confección textil y asesoría para certificación	\$90,000		\$50,000			
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad (evaluación, composición de telas, corte y confección)	\$20,000	\$20,000	\$20,000			
	A3.2	Capacitación para la difusión de productos en canales digitales	Rondas de capacitación en marketing digital para promoción de productos textiles						\$60,000
			Capacitación para el uso de herramientas digitales (big data, IA) enfocadas en servicio posventa				\$75,000	\$75,000	
			Cooperación o asistencia técnica y capacitación para el desarrollo y uso de plataformas comerciales de productos textiles						\$120,000
Financiamiento y Laboratorios	A4.3	Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica	Cooperación técnica para la capacitación en eslabones de investigación, diseño y desarrollo de productos en países pioneros en la rama textil.	\$120,000					
	A5.1	Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	Fortalecimiento de laboratorio de Calidad y desarrollo de laboratorio de corte y diseño de producto en Quito	\$450,000					
			Desarrollo del Centro de innovación textil en Ambato (banco de pruebas de etapas hilado y tejido, acompañamiento en formalización empresarial, prototipado, patentes, análisis de costos, confección, diseño)			\$2,500,000			
			Desarrollo de laboratorio de moltería en Atuntaqui y fortalecimiento Laboratorio Ibarra (UTN)		\$250,000				
	A5.2	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay	Desarrollo de laboratorio de nuevas tendencias de mercado textil en Guayaquil					\$600,000	
			Adquisición / Consultoría de análisis de tendencias de la moda de WGSN (3 informes -anual-) en Cuenca				\$120,000		

Cabe notar que los componentes de mayor representación hacia la transformación digital del sector son: el desarrollo del centro de innovación textil en Ambato, así como el fortalecimiento de laboratorios de Calidad de Quito, Ibarra y Ambato; y, desarrollo de laboratorio de corte y diseño de producto en Quito, que juntos suman un 67.4% de las inversiones totales.

En resumen, la provincia de Tungurahua abarca un 54% de las inversiones; mientras que, le siguen Pichincha con 14%, Azuay con 4% y Guayas con 14%; y, finalmente Imbabura con 6%. Asimismo, están los aspectos relacionados de manera transversal para todos los polos, que principalmente están asociados a capacitación; y, que representan un 17.5% de las inversiones.

4 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena de cuero y calzado

Identificación de eslabones prioritarios de la cadena productiva de cuero y calzado para su transformación digital

Las secciones de la encuesta diseñada por Telecom Advisory Services para la fase de diagnóstico de digitalización se encuentra dividida en cinco componentes: el nivel de digitalización de los procesos productivos, la adopción de soluciones digitales, el nivel de dificultades en los procesos, la adopción de tecnologías avanzadas y la adopción de tecnologías avanzadas en el transporte.

Los cuatro eslabones clave de la cadena de cuero y calzado (Diseño, Confección - Control de Calidad, Producción para la Fabricación de Materias Primas - Confección, y Transporte - Distribución) fueron analizados a partir de las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico para determinar su priorización en la transformación digital. Así, se obtuvo la puntuación general de cada eslabón en función de la sumatoria de los productos entre el peso asignado en la digitalización de cada proceso, las tecnologías adoptadas y las dificultades expuestas.

Como se explicó en el capítulo 2.1, la información compilada de las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico permitió asignar cuantitativamente un valor a cada etapa de las diferentes secciones de digitalización con el objeto de calcular un índice de priorización de cada eslabón. Dicha valoración fue explicada y mostrada (a manera de ejemplo y para el caso específico del eslabón de Diseño de la cadena textil) en los cuadros 2-1, 2-2, 2-3 y 2-4.

En ese sentido, en el cuadro 4-1, se puede observar la clasificación e interrelación entre la digitalización de los procesos y las opciones más afines con las dificultades expuestas en el proceso, las tecnologías avanzadas adoptadas, las tecnologías de transporte y la adopción de soluciones en los procesos. En ese sentido, los eslabones de (i) Diseño y (ii) Confección-Calidad obtuvieron una puntuación de 195 y 102 puntos, respectivamente. Es decir, son aquellos con mayores problemas de fondo, presentando barreras y obstáculos críticos que dificultan la transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena. Estos procesos serán en los que se enfocará el bosquejo de objetivos en la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado.

Esta priorización fue validada con entrevistas de los siguientes actores:

- Sra. Mirian Fonseca, Directora de la Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador, ANCE.
- Sr. Sebastián Cordero, Director Ejecutivo de la Cámara Nacional de Calzado de Pichincha, CAMCAL.
- Sra. Lilia Villavicencio, Presidenta de la Cámara del Calzado de Tungurahua, CALTU.

Cuadro 4-1. Cadena cuero y calzado: Priorización de eslabones principales

	Diseño	Confección-Calidad	Producción	Transporte-Logística
Digitalización de procesos	Diseño e ingeniería de productos (5)	Control de Calidad (6)	Corte (2)	Geolocalización de vehículos (1)
Adopción de soluciones digitales	Análisis predictivo del consumidor (8) Servicio al Cliente (6) Control de comercialización y distribución (3)	Medición de la calidad de la materia prima (4), Monitorización de ventas (2)	Control en tiempo real de la producción (1)	Control de la comercialización y distribución (3) Monitorización de ventas (2)
Dificultades en los procesos	Falta de datos para la toma de decisiones (1) Escasez de diseños y variedad de producto (4) Caracterización del cliente y relación posventa (5) Acceso a nuevos mercados (10)	Caracterización del cliente y relación posventa (5)	Falta de comunicación de procesos entre áreas internas (3) Falta de control en el proceso de producción (7)	Otros (paralizaciones COVID, huelgas, capital, corte de energía) (6) Retrasos en los envíos de producto (9)
Adopción de tecnologías avanzadas	Big Data – Analítica de Datos (2)	Impresión 3D (6)	Big Data – Analítica de Datos (2)	Blockchain (aplicado a trazabilidad de procesos, calidad, etc.) (7)
Tecnologías en el transporte	-	-	-	Geolocalización de vehículos (1) Tracking (geolocalización) de los activos transportados (5)
Total Puntuación	195	102	26	33

Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena de cuero y calzado

Los procesos con mayor puntuación; y, por lo tanto, con mayores problemas de fondo identificados en la sección anterior, afirman la presencia de barreras y obstáculos críticos que dificultan la transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena.

En el eslabón de Confección y Control de Calidad en el corte, pre-armado y armado de los artículos y prendas de cuero, se detectó la falta de estandarización (cumplimiento de pruebas y certificaciones), modernización y capacitación en los procesos acorde con las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final (patronaje y moldería). Para el caso del eslabón de Diseño, se descubrió que existen falencias sobre aspectos relacionados con la creación y fabricación de nuevos productos, para responder a las tendencias de la moda, lo cual se relaciona con falta de retroalimentación de

información del mercado, y falta de equipos automatizados y moldes para la ampliación de modelos de calzado.

Adicionalmente, ciertas barreras transversales a lo largo de la cadena responden a las limitaciones de conectividad para la trazabilidad y ubicación de la carga en ruta, así como el impacto negativo del comercio ilícito, y la limitada capacidad de exportación de las empresas y simplificación de trámites para dichos procesos.

En la figura 4-2 se presenta que, para la cadena de cuero y calzado han sido determinados siete objetivos,



Figura 4-2. Objetivos de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado



Para alcanzar estos objetivos se han determinado veintidós iniciativas, agrupadas en once líneas de acción. Su implementación involucra a actores tanto del sector público como del sector privado; sin embargo, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca

(MPCEIP) es la entidad que tiene un rol fundamental en cuando a su posible desarrollo. Sus principales objetivos dentro de este plan, se encuentran relacionados con el desarrollo de los diferentes sectores a través de la transformación digital (ver cuadro 4-3).

Cuadro 4-3. Esquema de hoja de ruta para la cadena productiva de cuero y calzado

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de planes de expansión y obligaciones de los operadores para ampliar su cobertura en zonas de carretera no estipulados en sus contratos.	Obj. 1: Mejorar la conectividad e implementar infraestructura en los polos industriales y corredores logísticos	L1. Expansión de cobertura móvil	A1.1 Plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (especialmente a puertos marítimos) A1.2 Ampliación de la cobertura 4G en los polos de desarrollo de cuero y calzado	MINTEL ARCOTEL Operadores Móviles
		L2. Implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G	A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en los polos industriales de cuero y calzado	
Falta de estandarización, modernización y capacitación en los procesos de confección acorde con las necesidades de satisfacción, confort y tecnología requeridos por el cliente final.	Obj. 2: Impulsar procesos de capacitación vía cursos presenciales y difusión de conocimientos sobre confección e industria 4.0.	L3. Promoción de capacitación para actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales	A3.1 Capacitación en procesos de diseño y mejora de la calidad A3.2 Capacitación para la difusión de productos en canales digitales A3.3 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria 4.0 A3.4 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector de cuero y calzado	Ministerio Producción ANCE CALTU CAMCAL Cámaras de Cuero (Cotacachi, Quisapincha, Cuenca, etc.) SENECYT Institutos de Diseño y Moda Actores de la Cadena Cuero y Calzado
		L4. Fomento a la formación dual	A4.1 Talleres de aprendizaje de procesos de la industria a futuros profesionales del cuero y calzado en formación A4.2 Capacitación y transferencia tecnológica en procesos de diseño y confección de cuero y calzado	

Continúa →

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de procesos de retroalimentación sobre aspectos de calidad e innovación en el diseño de productos de cuero y calzado.	Obj. 3: Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales	L5. Financiamiento de proyectos para mejora de calidad e innovación	A5.1 Implementación de centros de innovación de diseño y calidad de cuero y calzado en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	ANCE CALTU CAMCAL Cámaras de Cuero Ministerio Producción
		L6. Desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.	A5.2 Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado de industria de cuero y calzado 4.0 en Azuay A6.1 Piloto de impresión 3D en insumos de calzado. A6.2 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica (moldería, renovación tecnológica de naves industriales) mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnológica), fondo nacional de garantías y factoring.	Actores de la Cadena de cuero y calzado MINTEL Operadores Móviles Gobiernos Provinciales Gobiernos Cantonales Cámaras de la Producción AEI
Falta de plataformas unificadas de difusión digital de los productos de cuero y calzado, y coordinación de la logística para la distribución a través de sitios electrónicos.	Obj. 4: Promover el uso de canales digitales para la oferta y trazabilidad del producto	L7. Impulsar el desarrollo de soluciones digitales de trazabilidad	A7.1 Taller de vinculación de la gestión logística con la industria de cuero y calzado	ANCE CALTU CAMCAL Cámaras de Cuero Ministerio Producción
		L8. Promoción en la difusión del producto por medios digitales	A8.1 Promover el desarrollo de plataformas de e-commerce que promuevan el producto de cuero y calzado	Actores de la Cadena de cuero y calzado MINTEL CITEC AEI SAE
Poco acompañamiento técnico, capacitación y asesoría para la exportación.	Obj. 5: Ampliar programas de capacitación y asesoramiento para desarrollo de competencias para la exportación de productos de cuero y calzado.	L9. Acompañamiento y capacitación para la exportación.	A9.1 Desarrollo de planes de exportación y talleres dirigidos a la industria de cuero y calzado.	Ministerio Producción PROECUADOR FEDEXPORT
			A9.2 Ejecución de actividades priorizadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación.	Asociaciones de cuero y calzado Actores de la Cadena
Dispersión y duplicidad en el conjunto de trámites exigidos para el proceso de exportación.	Obj. 6: Promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos para la exportación.	L10. Mejorar la sistematización en la gestión de trámites administrativos.	A10.1 Establecimiento de políticas y procesos claros para la gestión de trámites en la exportación.	Ministerio Producción SENAE
			A10.2 Difusión de la información necesaria para realización de trámites de exportación, que incluye la capacitación para el uso de la Ventanilla Única para exportación.	Asociaciones de cuero y calzado Actores de la Cadena
Falta de mecanismos de control para reducir el comercio ilícito abierto y técnico de productos de cuero y calzado	Obj. 7: Impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público.	L11. Impulsar el uso de tecnologías para verificación de productos fabricados nacionalmente e importados lícitamente	A11.1 Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de productos de cuero y calzado con la administración pública	ANCE CALTU CAMCAL
			A11.2 Proyecto piloto de blockchain aplicado al control de etiquetado para reducir el comercio ilícito.	Ministerio Producción SENAE Actores de la Cadena de cuero y calzado MINTEL AEI

Cada actividad es definida en detalle a continuación.

- 1. Infraestructura y conectividad (Objetivo 1):** Este objetivo pretende mejorar la conectividad e implementar infraestructura de soporte de telecomunicaciones en los polos industriales y corredores logísticos. El mismo determina dos líneas de acción: (L1) La expansión de cobertura móvil, y (L2) la implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G.

El diagnóstico demostró que, mientras el despliegue de redes de 4G es prevaleciente en centros metropolitanos, existe una falta casi completa de cobertura móvil en carreteras. Según datos del Ministerio de Telecomunicaciones, el 50.72% de la población está cubierto con esta tecnología. Adicionalmente, todavía no se ha asignado frecuencias relacionadas con el despliegue de tecnología 5G. Además, existen tramos principales y secundarios que tienen una considerable distancia sin cobertura en 2G-3G, que podría servir principalmente para el despliegue de soluciones de geolocalización del transporte y ruteo de la carga en tiempo real.

Actividad A1.1. Desarrollo de un plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (especialmente hacia puertos marítimos Esmeraldas, Manta y Guayaquil): Considerando las principales provincias de desarrollo de cuero y calzado en el país, y su unión con los corredores logísticos, las localidades de la Sierra como Imbabura, Pichincha, Tungurahua y Azuay están cruzadas por el eje Andino, donde existe una cobertura de cerca el 95% en carreteras hacia el Centro-Norte y de cerca del 60% hacia el Centro-Sur, con mayores deficiencias en la parte Austral.

Si se toma en cuenta las conexiones hacia la zona costera y salidas a puertos marítimos cercanos, la salida desde Imbabura y Pichincha tiene una cobertura máxima de señal móvil de 89% hacia Guayaquil por el eje Quito-Guayaquil, y de 87% que cubre el eje Quito hacia el puerto de Esmeraldas.

Desde la zona central de la sierra, en la provincia de Tungurahua, en conexión con el puerto de Manta, se presenta una cobertura máxima de 83% por el eje Latacunga-La Maná. Por su parte, hacia la zona del puerto de Guayaquil, por el eje Guaranda-Babahoyo, la cobertura móvil es menor, cerca de 60%.

Por otro lado, desde la zona sur, en la provincia de Azuay, las salidas portuarias más cercanas están hacia

Puerto Bolívar, donde existe una cobertura móvil de aproximadamente 60%; y, hacia Guayaquil con una cobertura de 55%.

En ese sentido, esta actividad comprendería la determinación de un plan de expansión de cobertura móvil en carreteras, para ampliación de cobertura 3G y despliegue con tecnología 4G, que se promueva por medio del Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, considerando la imposición de obligaciones a los operadores móviles y la ocupación de fondos estatales que permita desarrollar infraestructura móvil y que también pueda ser compartida por los propios actores a través de mecanismos como el Roaming Nacional Automático obligatorio.

Es requerido para esta actividad, la petición al Ministerio de Telecomunicaciones y ARCOTEL para que pueda promoverse la conectividad en carreteras y en los clústeres productivos de las cadenas escogidas, la misma que debería ser realizado por un sistema de gobernanza dependiendo de la priorización de actividades determinadas en la hoja de ruta.

Actividad A1.2. Ampliación de la cobertura 4G en los polos de desarrollo textil: Tomando en cuenta la información de las principales provincias donde existe un desarrollo importante de la industria de cuero y calzado, al menos para igualar el número de radiobases con tecnología 3G a 4G, según información de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, tendríamos lo siguiente:

- Provincia: Azuay, Cantón: Cuenca (Número de Radiobases 3G: 268 y 4G:184)
- Provincia: Tungurahua, Cantón: Ambato (Número de Radiobases 3G: 190 y 4G: 136)
- Provincia: Imbabura, Cantón: Cotacachi (Número de Radiobases 3G: 7 y 4G: 2)
- Provincia: Pichincha, Quito (Número de Radiobases 3G: 1807 y 4G: 1292)

Es decir, que un planteamiento de metas que se puede desarrollar para mejorar la conectividad en el sector de cuero y calzado, sería la implementación de cerca de 658 radiobases con tecnología 4G, lo cual iría acorde al cumplimiento de la Política Ecuador Digital 2.0 y la Agenda Digital, que indican la necesidad de ampliación de cobertura móvil 4G hasta alcanzar 80% de la población. En este sentido, se recomienda priorizar los principales polos de desarrollo de cuero

y calzado como Pichincha, Tungurahua, Imbabura y Azuay. El Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, podrían ejecutar dichas acciones a través de la imposición de obligaciones que devengan de la ocupación de fondos de servicio universal o devengamiento de las obligaciones estipuladas al operador público por la asignación del espectro en las bandas de 700MHz y AWS.

Es importante tomar en cuenta que el MINTEL promueve la Agenda de Transformación Digital para que cada cartera de Estado presente su plan de digitalización para aterrizar en proyectos transversales a todos los sectores productivos, para lo cual es importante que el MINTEL pueda promover diálogos interinstitucionales dentro de un sistema de gobernanza para conocer las necesidades de conectividad en las zonas de desarrollo de las cadenas analizadas.

Actividad A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en los polos industriales de cuero y calzado: Como parte de los proyectos pilotos de 5G llevados a cabo entre 2019 y 2020 por el ente Regulador y Rector de las Telecomunicaciones, así como los operadores móviles e integradores de tecnología, se recomienda priorizar proyectos de la misma índole, en las principales ciudades de los polos industriales textiles, que permitan interactuar con la adopción de tecnología avanzada como automatización industrial, IoT, virtualización del diseño, blockchain aplicado a la trazabilidad del producto, entre otros.

2. **Capacitación y difusión (Objetivo 2):** Este objetivo proyecta impulsar procesos de capacitación presencial o virtual para la difusión referente a la formación profesional en el proceso de diseño y adopción de tecnologías para el alcance de la industria 4.0.

Este objetivo está plasmado en dos líneas de acción, vinculadas con (L3) la promoción de capacitación para actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales y (L4) el fomento a la formación dual.

En el mercado, están disponibles escasos servicios sobre pruebas de calidad. Algunos de los test requeridos para analizar las características del producto, en lo que corresponde a los artículos de cuero están, por ejemplo: test de espesor, absorción de agua, contracción, resistencia al desgarro, elongamiento, permeabilidad, abrasión, frotamiento de colores, relacionados con pruebas clave como ISO 3377-2, ISO 23910 e ISO 3376. En el caso de calzado, se tienen algunas pruebas

de calidad como, por ejemplo: flexibilidad del talón, resistencia de la fijación del talón, pruebas de tracción, alargamiento, solidez de color, resistencia de etiquetado, deslizamiento y desgaste de suela, relacionadas con normas como AATCC, ASTM, REACH.

Estos test se realizan en algunos laboratorios. A manera de ejemplo, ANCE provee servicios de pruebas de calidad y está implementando un laboratorio con más servicios para el gremio de cuero; por su parte, CALTU también dispone de algunos servicios de pruebas relacionados con el calzado. Ambos actores gremiales, comparten un espacio conjunto en donde generan dichas actividades para beneficio de sus agremiados.

Por otra parte, el diagnóstico de la cadena de cuero y calzado evidenció la falta de procesos de mejoramiento de la calidad, modernización y diversificación de diseños; así como, reducida investigación de nuevas tendencias a través del uso de tecnología 4.0 (p.e. Inteligencia artificial, big data), acorde con las necesidades del cliente final. Este objetivo tiene mucha importancia con miras a la construcción de procesos de medición de la calidad a través de la capacitación a los profesionales de la rama de diseño de artículos de cuero y calzado; así como, el fortalecimiento de capacidades a profesionales de la industria 4.0 para el diseño de tendencias de mercado.

Actividad A3.1 Capacitación en procesos de diseño y mejora de la calidad: Esta actividad incluye jornadas y talleres destinados a los diferentes actores de la cadena en lo que se refiere al cumplimiento de estándares de calidad (espesor, absorción de agua, contracción, resistencia al desgarro, elongamiento, permeabilidad, abrasión, frotamiento de colores, flexibilidad del talón, resistencia de la fijación del talón, pruebas de tracción, alargamiento, solidez de color, resistencia de etiquetado, deslizamiento, desgaste de suela), normas de etiquetado, seguridad y procesos de trazabilidad. Esta acción podría ser liderada por las asociaciones de cuero y calzado de los diferentes polos (ANCE, CALTU, CAMCAL, CAPEIPI, CCC), cámaras de la producción de las provincias con mayor presencia de empresas y gobiernos autónomos descentralizados en coordinación con el Ministerio de Producción y los Institutos tecnológicos de capacitación.

Es importante destacar que los talleres podrían estar encaminados posteriormente al acompañamiento a las empresas para el cumplimiento de estos estándares, por medio de un programa de acelerador de

empresas; es decir, disponer el apoyo para la formalización de los negocios, y posterior colocación de su producto en otros sectores internos y externos.

Actividad A3.2 Capacitación para la difusión de productos en canales digitales: Generación de talleres presenciales o virtuales impartidos a los actores de la cadena de cuero y calzado con casos de estudio y éxito sobre la adopción de canales digitales para la difusión de productos. Esta actividad podría ser liderada por las asociaciones textiles de los diferentes polos (ANCE, CALTU, CAMCAL, CAPEIPI, CCC) en coordinación con el Ministerio de Telecomunicaciones y la Cámara de Comercio Electrónico.

Esta acción podría estar enfocada posteriormente a la generación de un canal electrónico que agrupe varias empresas para la difusión, venta y distribución de productos. El mismo que podría estar integrado con soluciones de pasarelas de pago y vinculación a la gestión logística.

Es importante que, en el marco del decreto 262 y el Acuerdo Interministerial 21001 de 19 de enero de 2021 firmado entre el MINTEL y el MPCEIP, se pueda desarrollar y efectivizar la Estrategia Nacional de Comercio Electrónico que tiene la visión de facilitar el entorno para el comercio electrónico como un canal adicional de venta, promoviendo la transformación digital.

Actividad A3.3 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria 4.0: Por una parte, esta actividad comprendería capacitaciones dirigidas a los tomadores de decisión de las empresas, personal de gerencias técnicas y comerciales que promueva el conocimiento sobre la adopción de la tecnología para el manejo de información relacionada con la producción y comercialización del producto de cuero y calzado. El enfoque está orientado a establecer perfiles de consumidores, stock de insumos, temporadas, tendencias, entre otros aspectos que permitan generar información adecuada para la toma de decisiones.

Por otra parte, también se establecerían capacitaciones relacionadas con el análisis e investigación de tendencias de mercado, mediante la adopción y uso de tecnología de punta (p.e IoT, inteligencia artificial, big data) que promueva el apareamiento de la industria 4.0. Estos talleres estarían dirigidos a personal técnico relacionado con las áreas tecnológicas de sistemas o ciencia de datos, en miras de la creación de un centro

de investigación de tendencias de mercado e industria 4.0 que pertenezca a una Red de Desarrollo e Innovación de Cuero y Calzado que trabaje de forma coordinada de la Red de Desarrollo e Innovación Textil (REDITEX), dado que pertenecen al mismo clúster de diseño y moda.

Esta actividad podría ser liderada por las asociaciones textiles de los diferentes polos (ANCE, CALTU, CAMCAL, CAPEIPI, CCC) para temas inherentes a los procesos de diseño; y, por otro lado, con el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana y Empresas Públicas de las Universidades que imparten aspectos relacionados con Big Data o Data Science para los aspectos que comprenden el desarrollo de la industria 4.0.

Actividad A3.4 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector de cuero y calzado: Talleres orientados a tomadores de decisión de la administración pública, empresas del sector, y asociaciones, con la finalidad de comunicar la importancia de la digitalización en el impulso económico de las empresas y del país.

Esta actividad podría ser liderada por el Ministerio de Telecomunicaciones a través de talleres generados con expertos nacionales e internacionales del sector sobre la adopción de la tecnología en la industria y los casos de éxito de transformación digital.

Actividad A4.1 Talleres de aprendizaje de procesos de la industria a futuros profesionales del cuero y calzado en formación: Jornadas de capacitación y profesionalización de personal que labora en la industria de cuero y calzado o se encuentra por ingresar al mercado laboral de este sector. La actividad estaría coordinada por las asociaciones de los diferentes polos (ANCE, CALTU, CAMCAL, CAPEIPI, CCC) en coordinación con el Ministerio de Producción y los Institutos profesionales de diseño.

Actividad A4.2 Capacitación y transferencia tecnológica en procesos de diseño y confección de cuero y calzado: Procesos de pre-profesionalización o pasantías de estudiantes de las carreras de diseño que se encuentran en los institutos técnicos del país. La actividad estaría coordinada por los Institutos de Diseño en conjunto con las asociaciones de los diferentes polos (ANCE, CALTU, CAMCAL, CAPEIPI, CCC), las cámaras de la producción y las empresas del sector.

De igual manera, se busca la vinculación de la industria con países que tengan desarrollo de punta en el sector para promover el intercambio temporal de profesionales ecuatorianos para abstraer el conocimiento y habilidades a ser replicadas en las industrias del país. Para ello, a esta actividad también deberían incluirse actores como el Ministerio de Producción en coordinación con entidades de la cooperación internacional.

3. **Financiamiento y acompañamiento (Objetivo 3):**

En este punto se planea impulsar el financiamiento en condiciones preferentes y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.

Este objetivo está plasmado en dos líneas de acción, relacionadas con (L5) el financiamiento de proyectos para mejora de calidad e innovación y (L6) el desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.

El principal hallazgo del diagnóstico demostró que existe una necesidad de financiamiento para liquidez por efecto de la crisis sanitaria a través de factoring, desarrollo comercial para la creación del concepto a través catálogos de temporadas en plataformas (pequeñas empresas) y análisis de inventarios de insumos y productos (mediana empresa). Además, se nota una falta de procesos de retroalimentación sobre aspectos de calidad e innovación en el diseño de artículos de cuero o productos de calzado.

Además, es imprescindible utilizar los resultados de la encuesta "Chequeo Digital" acerca del estado de la transformación digital de las empresas en el Ecuador, llevada a cabo por la ESPOL y el MCPEIP para que puedan evaluarse recomendaciones adicionales dependiendo del tipo de empresa.

Actividad A5.1 Implementación de centros de innovación de diseño y calidad de cuero y calzado en Tungurahua, Pichincha e Imbabura: Impulsar la creación de laboratorios de transformación digital; es decir, centros de apoyo al mejoramiento de la calidad en los polos relevantes de desarrollo de cuero y calzado. De igual manera, se puede analizar la creación de un fondo de exportación del sector que contribuya con el desarrollo de las capacidades de inversión y operación de los laboratorios para este sector productivo.

En esa línea, se pretendería dotar de equipamiento tecnológico que permita a las asociaciones o institutos de diseño, brindar servicios de diseño automático,

pruebas de calidad de artículos, investigación de tintes, a las empresas localizadas en estas provincias. De igual manera, este espacio debería estar integrado en conjunto con los centros que sean desarrollados en el ecosistema textil, debido a que las provincias donde se encuentran empresas textiles, son las mismas para las empresas del sector de cuero y calzado.

Por otra parte, la investigación que se genere desde los laboratorios propuestos, también puede ir de la mano sobre aspectos de economía circular, tomando en consideración el uso de la tecnología para generar insumos para nuevas industrias o reducir los desechos, producto del proceso productivo.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Producción, Gobiernos Provinciales o Cantonales, Cámaras de la Producción y las Asociaciones de los polos de desarrollo.

Actividad A5.2 Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado de industria de cuero y calzado 4.0 en Azuay: Comprende la realización de actividades conexas a los laboratorios de transformación digital, pertenecientes a la Red de centros de diseño e innovación, que permita la realización de estudios periódicos para conocer las tendencias de la moda y diseño de nuevos productos de cuero y calzado, así como la necesidad de dichos productos en diferentes mercados, con la finalidad de coordinar y alimentar el desarrollo de acuerdos y políticas encaminadas a la ampliación de la producción y distribución en nuevos mercados.

Esta actividad es clave para la utilización y adopción de tecnología de punta en la industria de cuero y calzado. A manera de ejemplo, se pretende que se realicen procesos de investigación de tendencias de mercado a través del acceso a información visual y el uso de la inteligencia artificial para mejorar el diseño de los productos.

Esta acción podría estar coordinada por las Universidades e integrado por las Asociaciones de los polos de desarrollo y el Ministerio de Producción.

Es importante tomar en cuenta la coordinación con la academia (con Instituciones como ESPOL, EPN, Universidad de Cuenca, Universidad Técnica del Norte) para el aprovechamiento de recursos como laboratorios y capacitación sobre procesos de calidad, diseño

e innovación, tomando en cuenta un ecosistema de alianza pública, privada y academia.

Actividad A6.1 Piloto de impresión 3D en insumos de calzado: Esta actividad alcanza la utilización de la tecnología 3D para diseño de partes y piezas (moldes, suelas, marcas) de productos de calzado, así como también el análisis de materiales compuestos como el poliuretano termoplástico que permite la producción automatizada, más económica, y la reciclabilidad completa del zapato.

La impresión 3D permite tener agilidad, movilidad para cambiar de diseños sobre la marcha y adecuación en tiempo real. De esa forma, la actividad comprendería la demostración de usabilidad de materiales que ofrezcan alta resistencia y mejoramiento en los estándares de calidad. Las ventajas de este tipo de tecnología es que podría ser usada en la fabricación y utillaje, maquetas, diseño y prototipos, acabados, investigación ergonómica, carcasas, piezas, entre otras.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Producción, Universidades y las Industrias de Calzado de los polos de desarrollo.

Actividad A6.2 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica (moldería, renovación tecnológica de naves industriales) mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnológicos), fondo nacional de garantías y factoring: Según el INEC, a 2019 las pequeñas y medianas empresas en Ecuador representan 8.62% del total, las mismas generan un 35.36% del empleo total. Por otra parte, en el inicio del periodo de la emergencia sanitaria debido al COVID-19, se registró una caída importante en los niveles de producción debido a un descenso en el consumo.

Tomando en cuenta el estudio de la CEPAL sobre "Análisis de las políticas de apoyo a las pymes para enfrentar la pandemia de COVID-19 en América Latina", En Ecuador, las medidas para enfrentar la crisis financiera provocada por la pandemia se enfocaron en aliviar obligaciones financieras y tributarias, principalmente. Entre ellas se puede destacar: la reprogramación de las deudas con la banca, la expedición de una normativa para generar nuevas formas de contratación, la emisión de directrices para el teletrabajo, y la creación del programa Reactívale Ecuador.

Entre los aspectos relacionados con el mejoramiento de la liquidez dirigido a empresas, se adoptaron medidas de refinanciamiento y diferimiento de obligaciones crediticias hasta por 60 días sin recargos el cobro de cuotas. Por otro lado, en la categoría de financiamiento, el programa Reactívale Ecuador cuenta con recursos por un valor de USD 1.150 millones dirigidos:

- Fondo público: USD 500 millones (aliados internacionales)
- Corporación Financiera Nacional (CFN): USD 260 millones (Banco Mundial)
- Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS): USD 90 millones (BID)
- Sistema financiero privado: USD 300 millones (Corporación Financiera de Desarrollo Internacional -DFC)

Según el documento presentado por CEPAL, con los créditos se podrán financiar activos fijos de infraestructura, equipamiento y maquinaria, capital de trabajo que incluyen pago de proveedores del giro de negocio.

En general, esta actividad comprendería la implementación de banca de segundo piso para la creación de líneas de crédito y colocación de fondos para la adquisición de equipamiento o tecnología que permita mejorar las condiciones de producción y competitividad de las empresas. De igual manera, se busca orientar en la creación de productos financieros como el aporte al fondo nacional de garantías para proveer créditos a través de instituciones financieras a Pymes con dificultades de conseguir respaldos, y el factoring para proveer alivio financiero para capital de trabajo y operación.

Es propicio mencionar que con el objetivo de promover la cooperación entre grandes empresas y Pymes, y realizar procesos de comercio como la generación de insumos intermedios y materias primas, compras y ventas en conjunto, y estructuración de redes asociativas, sería necesario generar un conjunto de obligaciones atadas a la obtención de financiamiento que promuevan aprovechar procesos de investigación y la gestión de la transferencia de conocimientos basados en un modelo de innovación para los diferentes eslabones de la cadena de cuero y calzado.

Es importante manifestar que, dado el acercamiento con actores de la cadena, las tres principales necesidades de financiamiento están relacionadas con:

- Financiamiento para liquidez: considerando un valor de \$ 20,000 para pequeñas empresas y \$ 200,000 para medianas empresas. Por otra parte, el financiamiento para empresas grandes o empresas ancla debería estar atado a un análisis particular y la obligación de estas empresas para promover la capilarización de conocimientos a través de la capacitación en las empresas con las cuales tiene relación directa o indirecta.
- Desarrollo de propuestas comerciales sobre plataformas digitales: considerando un valor de \$ 15,000 para el 58% de pequeñas empresas que no distribuyen productos en línea y que requieren la creación del concepto textil, el diseño de un catálogo de temporada; así como, la actualización y mantenimiento de información a una plataforma de venta de productos.
- Despliegue de un sistema de inventario de insumos y distribución del producto: considerando un valor de \$ 7,000 para el 59% de medianas empresas que no realizan control de la comercialización y distribución. El valor incluye aplicaciones sobre la nube que son escalables entorno a un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)¹⁷.

La actividad estaría coordinada por CAF, el Ministerio de Economía y Finanzas, Corporación Financiera Nacional y aprovechada por las Asociaciones e industrias de cuero y calzado de los polos de desarrollo.

- 4. Oferta y trazabilidad (Objetivo 4):** Este objetivo abarca la promoción y el uso de canales digitales para estimular la oferta y trazabilidad del producto por medio de canales digitales.

El objetivo 4 se cumple en base dos líneas de acción relacionadas con (L7) el impulso al desarrollo de soluciones digitales de trazabilidad y (L8) la promoción en la difusión del producto por medios digitales.

En la fase de diagnóstico, fue evidente la falta de plataformas digitales unificadas para la difusión de los productos de cuero y calzado, y además existe una deficiente coordinación de la logística para la distribución a través de sitios electrónicos.

Actividad A7.1 Taller de vinculación de la gestión logística con la industria de cuero y calzado: Comprende la sensibilización a la cadena logística sobre

la importancia de la adopción digital en los procesos de distribución con la industria. Esta actividad podría desembocar en planes y convenios para la implementación de proyectos piloto relacionados con aplicaciones de trazabilidad de productos.

Además, se pretende vincular a la Industria Logística con potenciales desarrolladores de software a través del desarrollo de concursos para la implementación de soluciones digitales que permitan optimizar los procesos de recepción, almacenamiento, planeación, distribución y trazabilidad del producto por parte del cliente final.

Esta acción podría estar coordinada entre el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Comercio Electrónico, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana y las Asociaciones Textiles y Logísticas.

Actividad A8.1 Desarrollo de plataformas de e-commerce que promocionen el producto de cuero y calzado: Comprende la vinculación de la industria de cuero y calzado (principalmente asociaciones o grupos) con potenciales desarrolladores de software a través de concursos para la implementación de soluciones de comercio electrónico ancladas a pasarelas de pago y distribución logística.

Esta acción podría estar coordinada nuevamente por el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Comercio Electrónico, Alianza para el Emprendimiento e Innovación, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana, las Asociaciones Logísticas y Operadores Móviles.

- 5. Capacidad de exportación (Objetivo 5):** En este objetivo se prevé promover y ampliar procesos de capacitación y fortalecimiento de competencias para mejorar los conocimientos y procesos para la exportación de productos de cuero y calzado. En ese sentido, se pueden aprovechar procesos implantados como el Programa 3E (Empresas de Excelencia Exportadora) que es ejecutado por ProEcuador, Fedexport y CAF, para lo cual es necesario fortalecer o implantar, dentro de las empresas, los procesos de certificación de calidad, plan estratégico de difusión, desarrollo de canales electrónicos y uso de redes sociales, actividades de promoción (Ferias internacionales, misiones, etc.), asesoría técnica, entre otros.

¹⁷ Análisis de precios en aplicación de nube Odoo: https://www.odoo.com/es_ES/pricing



Este objetivo pretende ser alcanzado a partir de la línea L9 relacionada con el acompañamiento y capacitación para la exportación.

Este hallazgo evidenciado por la industria está atado a la falta de acceso a nuevos mercados y el poco acompañamiento técnico, capacitación y asesoría para la exportación.

Actividad A9.1 Desarrollo de planes de exportación y talleres dirigidos a la industria de cuero y calzado: Promover el desarrollo de planes de exportación, dirigido a las empresas medianas y pequeñas de cuero y calzado, en donde se enfoquen esfuerzos para la priorización de los productos, investigación de mercado, modelos de negocio e innovación, procesos de exportación y promoción comercial, así como el análisis administrativo y costos de exportación.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, ProEcuador, Fedexport, y las Asociaciones de cuero y calzado.

Actividad A9.2 Ejecución de actividades priorizadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación: Este punto pretende que aparte de las actividades planteadas en la sección A9.1, se pueda impulsar la efectiva inserción de las empresas de cuero y calzado en los mercados internacionales, a través de la ejecución acciones puntuales y acompañamiento que se requiera según el mercado objetivo.

Esta actividad podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, ProEcuador, Fedexport, y las Asociaciones de cuero y calzado.

- 6. Eficiencia de trámites (Objetivo 6):** Este objetivo pretende promover la eficiencia de trámites y la gestión de procesos administrativos relacionados con la exportación. Por lo que, es necesario impulsar la sistematización y simplificación de trámites administrativos para agilizar el tiempo de despacho de los productos de cuero y calzado.

El objetivo 6 se promueve en base una línea de acción relacionada con (L10) el mejoramiento en la sistematización en la gestión de trámites administrativos.

A través del análisis realizado, se ha evidenciado la dispersión y duplicidad en el conjunto de trámites exigidos para el proceso de exportación.

Actividad A10.1 Establecimiento de políticas y procesos claros para la gestión de trámites en la exportación: Desarrollar políticas de simplificación de trámites para la exportación y que se encuentren claramente detallados.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio Producción, Secretaría Nacional de Aduanas, Asociaciones de cuero y calzado y Actores de la Cadena.

Actividad A10.2 Difusión de la información necesaria para realización de trámites de exportación, que incluye la capacitación para el uso de la Ventanilla Única para exportación: Comprende la publicación y/o actualización de los trámites simplificados de exportación a través de la ventanilla única digital de trámites. Asimismo, incluye la implementación o fortalecimiento de procesos de capacitación para el uso de la ventanilla única para la exportación, así como la validación y control de documentación en línea para automatización de los procesos requeridos con la administración pública.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio Producción, Secretaría Nacional de Aduanas, Asociaciones de cuero y calzado y Actores de la Cadena.

- 7. Control y servicios públicos (Objetivo 7):** Este objetivo pretende realizar un control óptimo sobre el comercio ilícito que se da con productos de cuero y calzado. En ese sentido, es necesario impulsar el desarrollo de servicios digitales desde el sector público que mejoren estos procesos.

Este objetivo es alcanzado a partir de la línea L11 relacionada con el impulso del uso de tecnologías para verificación de productos fabricados nacionalmente e importados lícitamente.

Este hallazgo evidenciado por la industria está atado a la falta de mecanismos de control para reducir el comercio ilícito abierto y técnico de artículos de cuero y calzado.

Actividad A11.1 Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de productos de cuero y calzado con la administración pública: Promover la adquisición de soluciones digitales unificadas o robustecimiento de las ya existentes en los entes Aduanero y de Rentas para la profundización de sistemas de etiquetado, verificación y control automático de prendas importadas o transportadas de manera terrestre.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Producción, el Servicio de Rentas Internas, Secretaría Nacional de Aduanas, y las Asociaciones Logística.

Actividad A11.2 Proyecto piloto de blockchain aplicado al control de etiquetado para reducir el comercio ilícito: Esta acción pretende la realización de un proyecto piloto en conjunto con la industria de cuero y calzado y logística para la utilización de tecnología

blockchain en el proceso de verificación y validación de etiquetas autorizadas para la circulación y comercialización de productos.

Esta actividad podría estar coordinada por el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana, Alianza para el Emprendimiento e Innovación, Secretaría Nacional de Aduanas y las Asociaciones Logísticas y Operadores Móviles.

Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta para la cadena de cuero y calzado

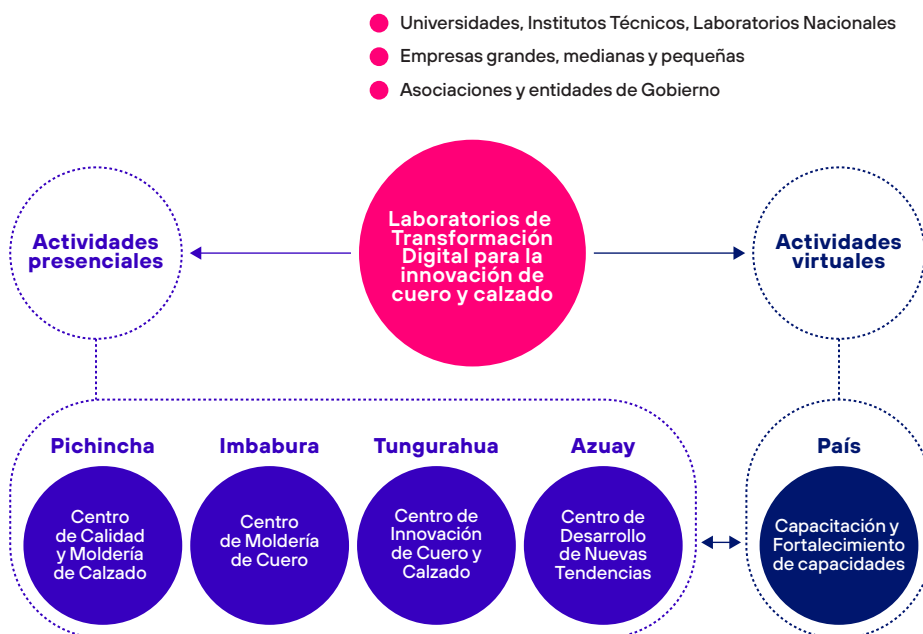
Los objetivos y líneas de acción definidas arriba determinan la necesidad de cooperación entre los diferentes actores y polos de desarrollo. Esto requiere la construcción de un ecosistema integrado alrededor de las iniciativas para potenciar las etapas de diseño y calidad de la cadena de cuero y calzado de tal forma que, las capacidades desarrolladas y por desplegar sirvan en conjunto para el crecimiento de la productividad del sector, así como en el mejoramiento de su competitividad tanto en el mercado interno como en el externo. Sin embargo, existe un reto de coordinación y cooperación con los actores del gremio textil dadas las características de localización de las actividades de ambos tipos de industrias, puesto que se desarrollan prácticamente en las mismas provincias.

De esa forma, si bien existen dos objetivos claramente dirigidos al fortalecimiento del diseño (laboratorios de innovación del cuero y calzado) y calidad (capacitación y difusión), en la fase de diagnóstico se identificó proyectos planteados por asociaciones y cámaras que podrían coordinar actividades conjuntas (bajo un esquema de gobernanza), diseñadas a partir de una política unificada y que permitan cumplir las metas planificadas.

El esquema de cooperación recomendado plantea la creación de laboratorios de transformación digital para la innovación de la cadena de cuero y calzado alrededor de una Red de Innovación y Desarrollo del Cuero y Calzado (REDICAL 4.0), que estaría coordinándose directamente con la Red de Desarrollo Textil, dado que ambos sectores presentan características de localización geográficas idénticas. Dicha red agruparía la coordinación y priorización de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación a implementar después del cumplimiento de los objetivos 2, 3 y 4 de la hoja de ruta (ver figura 4-4).

Figura 4-4. Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta para la cadena de cuero y calzado

Red de Innovación y desarrollo de cuero y calzado



Los miembros de esta red incluyen actores de la industria de cuero y calzado, la academia (Universidades, Institutos Técnicos), laboratorios públicos y privados, así como las entidades de gobierno central y descentralizado,

con la finalidad de aprovechar los recursos existentes, colaborar e invertir conjuntamente para promover la innovación en los procesos de manufactura y acelerar la comercialización.

Tipología de los servicios prestados en el ecosistema de la cadena de cuero y calzado

Los laboratorios propuestos en cada polo están orientados a complementar la actividad del diseño y la moda, y de esa manera facilitar la formación profesional desde los mundos académico y privado. Adicionalmente, los centros proveerán espacio físico y equipamiento para uso compartido para crear y desarrollar nuevos productos y procesos con impacto productivo, reduciendo así el costo de desarrollo y comercialización. Esta función es considerada como de suma importancia sobre todo en lo que respecta a los costos de I+D para el sector de pymes. Esto ocurre mediante la provisión de asistencia técnica y capacitación

de personal a partir del pago de la membresía y de contratos por proyectos específicos.

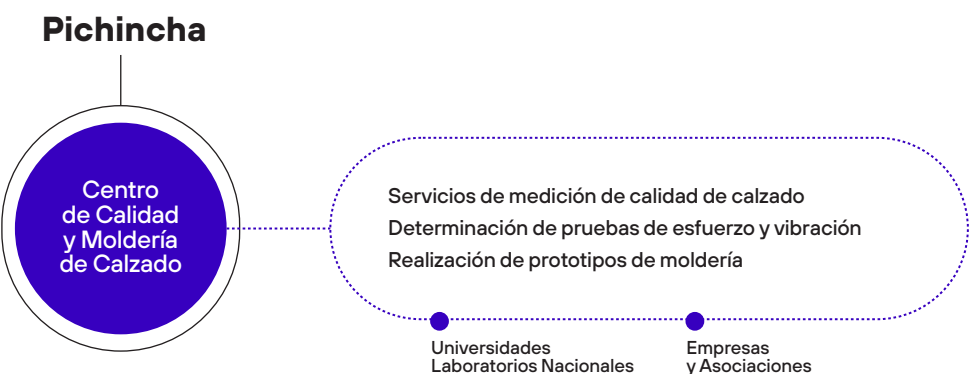
Asimismo, los centros asisten a las empresas, proveyendo información sobre tendencias de mercado, y facilitando el acceso a equipamiento especializado para acelerar el diseño, prototipado, y testeado de nuevos productos. Los laboratorios a desarrollar o reforzar estarían distribuidos en los diferentes polos industriales, con el objetivo de potenciar sus capacidades. Así, por ejemplo, en el polo de Pichincha (ver figura 4-3) se propone el desarrollo de un

centro de calidad y moldería de calzado, debido a la gran presencia de empresas de esta industria en la provincia.

Los servicios prestados estarían alrededor de la provisión de servicios para el cumplimiento de estándares de calidad en el calzado y diseño de moldería y hormas,

considerando una fuerte presencia de empresas de la rama alojadas en esta provincia. Asimismo, es indispensable reconocer la presencia de laboratorios de universidades¹⁸ o asociaciones¹⁹ que podrían vincularse al ecosistema a través de la capacitación en las pruebas a realizar a las diferentes partes del producto de calzado.

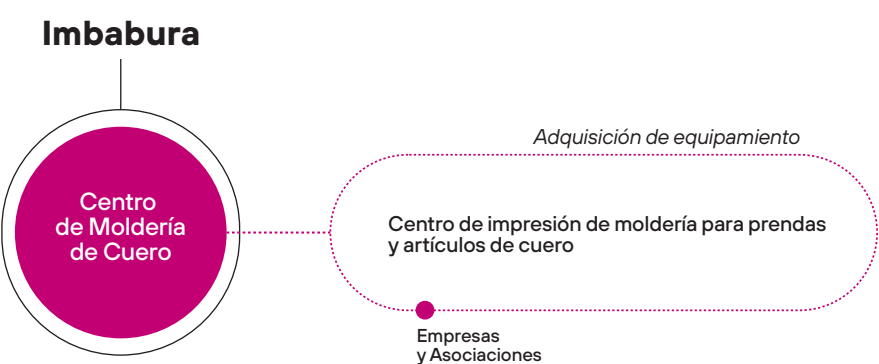
Figura 4-5. Desarrollo del centro de calidad y moldería de calzado en el polo de Pichincha



En la figura 4-6, se puede observar la propuesta realizada para el polo de Imbabura, donde la Cámara de Cuero de Cotacachi podría promover la provisión de servicios de impresión de moldería para prendas y artículos de cuero. El polo de Imbabura tiene la mayoría de sus procesos

artesanales; por lo cual, la generación de moldería podría acelerar el proceso de corte y estandarización de los artículos.

Figura 4-6. Desarrollo del centro de moldería de cuero en el polo de Imbabura



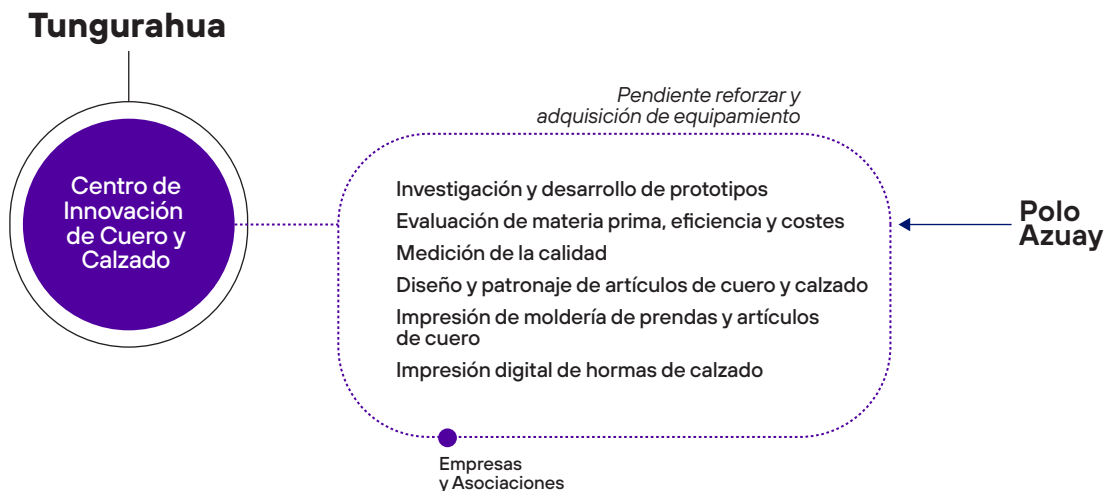
18 Por ejemplo: Laboratorio Politécnico de Análisis de Esfuerzos y Vibraciones (<https://bit.ly/3suefk5>)

19 Por ejemplo: Centro de calidad ANCE y CALTU

Considerando que existe una articulación importante entre el sector textil, cuero y calzado en el polo industrial de Tungurahua, se propone la implementación de un Centro de Innovación de Cuero y Calzado (ver figura 4-7), el cual sería el encargado de tomar insumos provistos por el polo de Azuay en cuanto al desarrollo de nuevas

tendencias y análisis del perfil de consumidor con la finalidad de desarrollar investigación alrededor de prototipos, su evaluación comercial, y uso de materias primas y nivel de eficiencia. Esta iniciativa reforzaría las actividades que actualmente poseen en diseño, patronaje, y moldería a través de las asociaciones ANCE y CALTU.

Figura 4-7. Desarrollo del centro de innovación textil en el polo de Tungurahua



Un punto central en la propuesta es el funcionamiento articulado con el ecosistema textil dado que, incluso ambas asociaciones poseen un espacio físico común provisto por el Gobierno Provincial de Tungurahua, y las actividades a desarrollar estarían muy ligadas en lo que corresponde al clúster de diseño y moda. En ese sentido, el mismo laboratorio de innovación sería propuesto para textil, cuero y calzado, y serviría para la implementación de prototipos financiados a través de fondos dirigidos por grandes empresas o membresías desde las medianas y pequeñas empresas que permita realizar investigación de nuevos modelos, artículos de cuero y productos de calzado con características diferenciadas de calidad.

De esa manera, el modelo de transformación digital promovido en Aachen, y planteado para el sector textil, también podría aplicar para la industria de manufactura de cuero y calzado. Así, a manera de ejemplo, para el caso del sector del cuero, todas las fases de producción de determinado producto serían probadas en implementadas en condiciones reales a escala, en las siguientes etapas:

- Preparación de material (cuero o sintético)
- Corte
- Pre-armado y armado
- Moldería y horma
- Ensamble (coser y empaquetar)
- Control de calidad
- Monitoreo de condiciones con el objetivo de minimizar tiempos muertos de la maquinaria y residuos, así como mejorar la eficiencia a través de la obtención de información de calidad para la toma de decisiones intermedias.

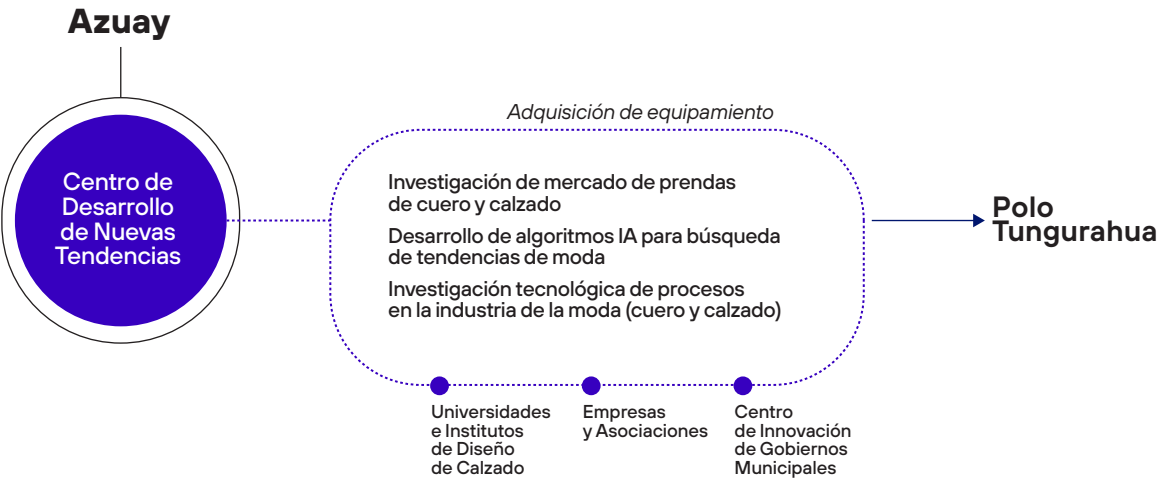
Además, este sería un espacio donde se aplique el manejo del control de calidad vía visión artificial (cámaras), con la finalidad de que la información sea trasladada a manuales,

especificaciones y diseños a ser replicados por las profesionales calzadistas de las empresas.

Otra fase necesaria es la innovación en diseño a través de la investigación de nuevos mercados, tendencias y perfil de consumidor, que podrá apoyar las funciones desarrolladas por el Centro de Innovación de Diseño y Calidad. En ese sentido, la implementación del Centro de Desarrollo

de Nuevas Tendencias (ver figura 4-8) en el polo de Azuay sería indispensable con la finalidad de relevar las decisiones y preferencias de moda del consumidor interno y externo, así como la captación y desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial para la búsqueda de nuevas tendencias. Además, que la implementación de este centro estaría acoplada al desarrollo de actividades de investigación para el clúster textil y confección.

Figura 4-8. Desarrollo del centro de desarrollo de nuevas tendencias en el polo de Azuay



Asimismo, y aprovechando las capacidades de Universidades de la región²⁰ que tienen varias carreras o proyectos relacionados con la investigación tecnológica, se podría integrar actividades para la optimización de procesos industriales y despliegue de pilotos relacionados con la utilización de nuevas tecnologías como la realidad aumentada para la prueba de prendas de cuero y productos de calzado; así como, la utilización de blockchain para su implementación en los sistemas de trazabilidad de producto para su distribución.

Finalmente, el fortalecimiento de capacidades y capacitación (ver figura 4-9) es un eje hay que robustecer, dado que actualmente lo están llevando a cabo las empresas, institutos y universidades del país, a través de la formación profesional, asistencia técnica directa, vinculación con la cadena logística, e-commerce, marketing digital.

²⁰ Como por ejemplo Universidad de Cuenca (<https://bit.ly/3ek1ba6>), Universidad del Azuay (<https://bit.ly/3H8gJKv>)

Figura 4-9. Desarrollo de plataforma para capacitación



En ese sentido, la propuesta de implementación de una plataforma virtual (que inclusive puede vincularse con INNOLAB –propuesta desarrollada para el sector textil–) podría enlazar las actividades conjuntas de capacitación y comunicación.

Además, considerando que, en las entrevistas mantenidas con los actores, muchos preferían realizar la compra de

insumos o cerrar contratos con los proveedores de forma presencial; lo cual denota en una moderada actividad la compra de productos en línea. En ese sentido, es interesante apalancar a esta misma plataforma un módulo donde los proveedores de insumos puedan vincularse con los actores de confección a través de la venta de piel curtida, wet blue, tintes, equipos, entre otros.

Etapas de desarrollo y funcionamiento del ecosistema de la cadena de cuero y calzado

A partir de la implementación del ecosistema planteado, cada Laboratorio perteneciente a la Red de Innovación y Desarrollo de Cuero y Calzado (REDICAL 4.0), ayudaría a sus miembros a superar barreras a la coordinación mediante el mejoramiento de la visibilidad de lo que cada uno de ellos se está enfocando, y el estímulo a la colaboración (ver cuadro 4-10). Un aspecto central en la propuesta es el funcionamiento articulado con el ecosistema textil dado que, incluso ambas asociaciones poseen un espacio físico

común provisto por el Gobierno Provincial de Tungurahua, y las actividades a desarrollar estarían muy ligadas en lo que corresponde al clúster de diseño y moda.

Cuadro 4-10. Laboratorios de la Red de Innovación y Desarrollo de Cuero y Calzado

Laboratorio	Polo que Apoya	Eje de actividad	Situación actual
Quito	Pichincha	Calidad del calzado	Inexistente
Ambato	Tungurahua	Desarrollo de prototipos de calzado y cuero	Desarrollo muy embrionario en calidad de cuero y calzado (ANTE y CALTU) Co-ubicado con el laboratorio textil
Cotacachi	Imbabura	Moldería de artículos y prendas de cuero	Inexistente
Cuenca	Azuay	Análisis de nuevas tendencias de mercado	Inexistente

Esto permite identificar esfuerzos colectivos de investigación. Una vez estos determinados, los Centros facilitan el acceso a propiedad intelectual, proveen acceso a su equipamiento e infraestructura o apoyo técnico e implementan programas de capacitación.

De esta manera, los Centros son estructuras livianas en lo que se refiere a recursos humanos (no más de 10 personas por laboratorio), que considerando la propuesta realizada podrían utilizar espacios comunes con el clúster textil y pueden controlar infraestructura sofisticada para la provisión de servicios compartidos. Los recursos humanos se especializarían en: 1) facilitar el dialogo entre miembros para crear hojas de ruta compartidas, 2) coordinar programas de investigación donde los miembros pueden contribuir con recursos humanos especializados, y 3)

implementar programas de capacitación. Para acceder a estos servicios, las empresas o Institutos académicos podrían ser miembros pagos y, en casos específicos, adquirir servicios mediante contratos suscritos con los Centros. Al ser contribuyentes, los miembros señalizan su seriedad y compromiso con las actividades de la REDICAL 4.0.

En lo que respecta a las etapas de desarrollo y funcionamiento del ecosistema, podría tener un horizonte de 2 a 3 años, iniciando con actividades de análisis del perfil de consumidor, capacitación y mejoramiento de la calidad, implantación de tecnología en los procesos, acoplamiento de los sistemas informáticos, establecimiento de prototipos, desarrollo de modelos de negocio y promoción de la inversión y comercialización.

Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

Tomando en consideración las entrevistas con las asociaciones de la cadena de cuero y calzado, se puede mencionar que, en orden de prioridades, las actividades para la transformación del clúster serán:

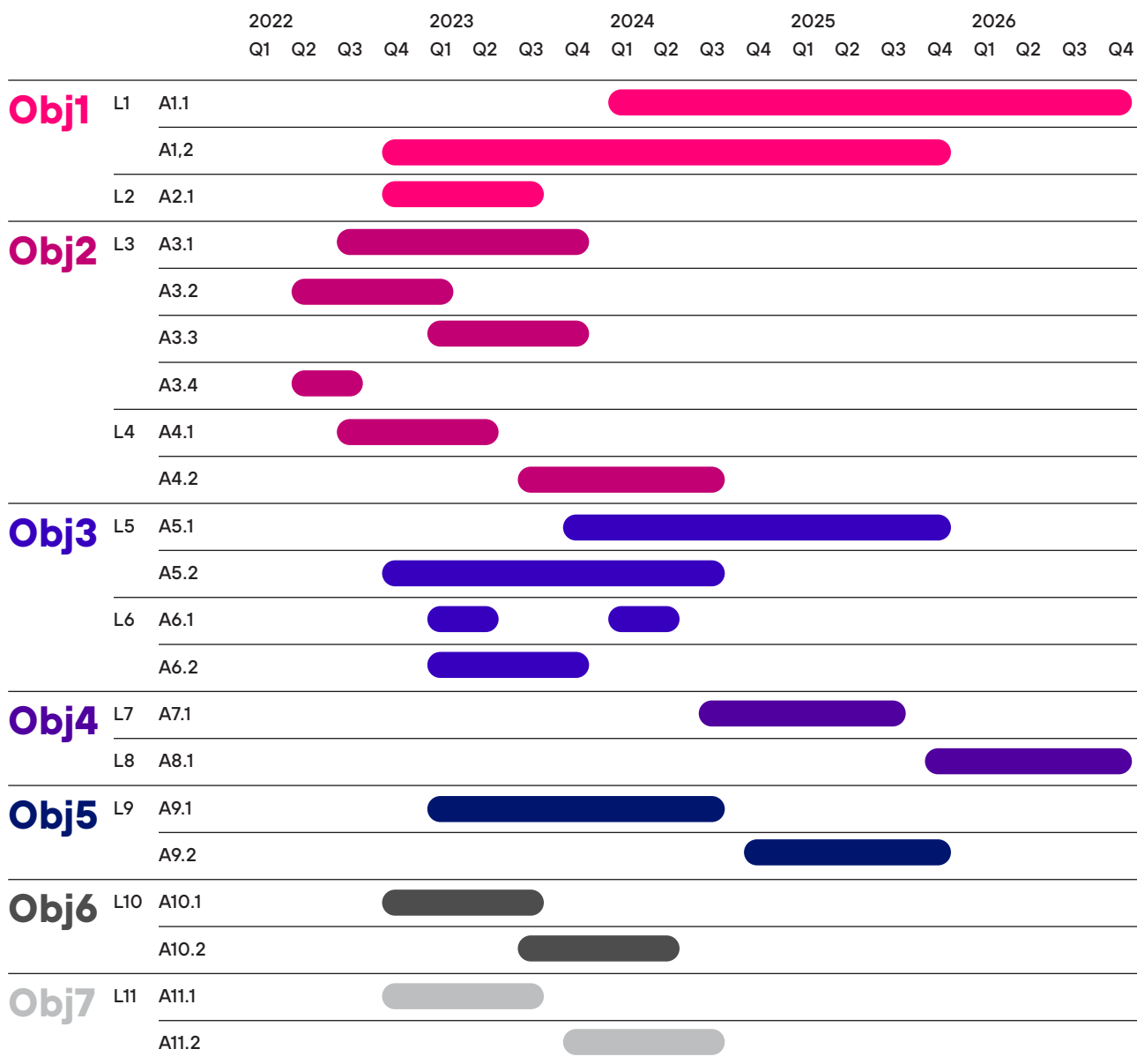
- Mejoramiento de capacidad de análisis de tendencias del consumidor en lo referente al diseño a partir de la adopción de herramientas de inteligencia artificial y big data a partir de la instalación de un laboratorio de innovación de prendas de cuero y calzado en Azuay;
- Capacitación en temas de diseño de cuero y calzado mediante el acceso a plataformas virtuales (MOOCs),

talleres de aprendizaje a futuros profesionales dictados por institutos técnicos, y cursos de formación presencial;

- Desarrollo de tecnología e infraestructura para medición de calidad en el calzado mediante la instalación de laboratorios localizados en Quito;
- Implementación de laboratorio de innovación cuero y calzado, enfocado en el prototipado de productos para la manufactura 4.0, diseñado siguiendo el modelo de la Universidad de Aachen (Alemania) y co-ubicado con el laboratorio textil;

- Despliegue de pruebas piloto para implementación de nuevas tecnologías digitales avanzadas (impresión 3D para insumos de calzado)
 - Apoyo a Pymes textiles para el desarrollo de estrategias de crecimiento y capacidad de exportación apalancando la plataforma virtual Innolab (originalmente desarrollada para la cadena textil, pero puede ser utilizada para la cadena de cuero y calzado) y los cursos de Fedexport.
 - Otorgamiento de líneas de crédito a empresas de cuero y calzado para la adquisición de equipamiento basados en productos de banca de segundo piso
- Considerando el tiempo requerido para la aprobación final de la hoja de ruta, su implementación podría comenzar en el segundo trimestre del año en curso y finalizar a fines del 2026, según se muestra en la figura 4-11.

Figura 4-11. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena de cuero y calzado





Cuadrantes de priorización de iniciativas de la cadena de cuero y calzado

Se reconoce que no todas las iniciativas recomendadas son igualmente importantes. Estas fueron priorizadas a partir de la facilidad de implementación de acuerdo al tiempo de implementación requerido y el impacto que tendrían sobre la transformación digital de la cadena.

La priorización de iniciativas fue considerada a través de la ubicación de las actividades en cuatro cuadrantes. Para ello, se consideró dos aspectos. En el eje de las abscisas una puntuación para relacionada con la facilidad de implementación; y, en el eje de las ordenadas una valoración para el impacto de la actividad sobre la transformación digital de la cadena.

Para interpretar la facilidad de implementación, se ha valorado la rapidez sobre la ejecución de la iniciativa, la cual es abstraída desde el plan de ejecución.

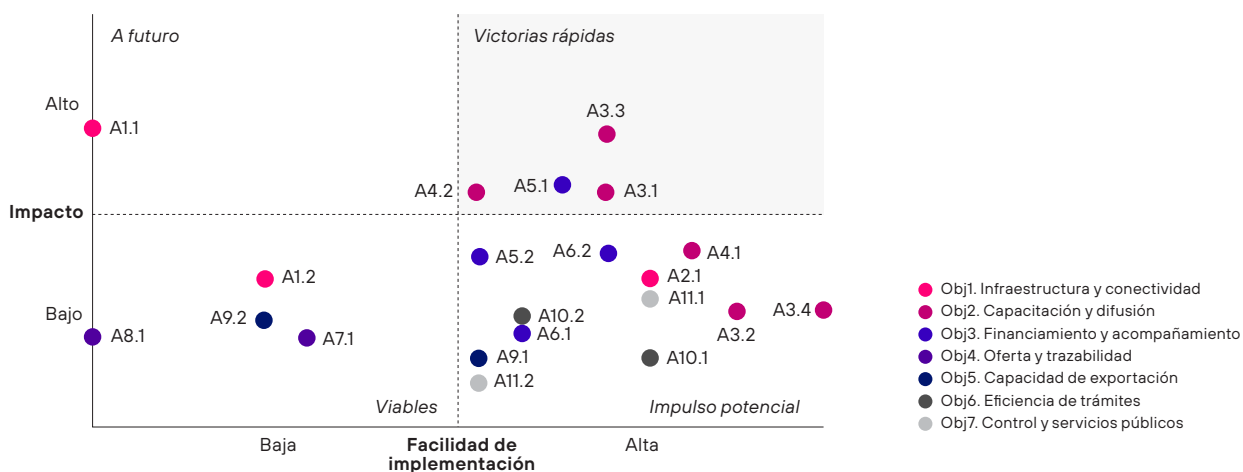
Adicionalmente, para la estimación del impacto de cada iniciativa, se ha considerado una valoración cualitativa (entre 0 y 20) generada a través de entrevistas con los actores que han validado la hoja de ruta, y el peso normalizado (entre 0 y 5) del eslabón principal de la cadena que está relacionado directamente con los objetivos planteados. Una representación gráfica de la prioridad que reciben las iniciativas en función de ambos criterios permite distinguir aquellas que podrían constituir en las diferentes fases (ver figura 4-12).

Los cuadrantes designados como de **impulso potencial** y **viables** agrupan iniciativas identificadas para su implementación en el corto y medio plazo; y, a lo largo del análisis han sido posicionadas como de fácil implementación, ampliación de actividades en desarrollo y cierta rapidez. Además, hay que considerar que mientras más cerca estén las actividades del cuadrante de **impulso potencial** al cuadrante de **victorias rápidas**, mayor relevancia empiezan a tomar.

Por otra parte, las actividades congregadas en el cuadrante de **victorias rápidas**, representan aquellas cuya implementación se puede realizar en el corto y mediano plazo, y para las que se estima un impacto relevante. Se incluyen dentro de este grupo, soluciones ya en fase de diseño, como el financiamiento para el despliegue de un centro de innovación de cuero y calzado que esté enlazado con el del sector textil.

Finalmente, las **iniciativas a futuro**, representan aquellas de alto impacto que requerirán un periodo de implementación o un costo mayor. Se incluyen dentro de este grupo proyectos como el despliegue de cobertura en los corredores logísticos, con el objetivo de apalancar los procesos de transporte y logística a través de la trazabilidad de producto.

Figura 4-12. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena de cuero y calzado



Del total de iniciativas incluidas en la hoja de ruta, se recomienda priorizar²¹ aquellas cuya facilidad en la implementación sea alta y cuya relevancia tienda a transformar rápidamente la cadena de cuero y calzado:

- A3.1. Capacitación en procesos de diseño y mejora de la calidad
- A3.3. Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria 4.0

- A4.2. Capacitación y transferencia tecnológica en procesos de diseño y confección de cuero y calzado
- A5.1. Implementación de centros de innovación de diseño y calidad de cuero y calzado en Tungurahua, Pichincha e Imbabura

Iniciativas relevantes de la transformación digital de la cadena de cuero y calzado

De entre las actividades propuestas, es importante destacar 7 de ellas que, por su impacto, proveerían un mejoramiento en el desenvolvimiento del sector y fortalecimiento de sus capacidades, tomando en consideración el impulso desde la transformación digital a la industria.

En ese sentido, las 7 actividades se han agrupado en 4 líneas concretas: capacitación, laboratorios de transformación digital para la innovación de la cadena de cuero y calzado, financiamiento y acción pública.

- Línea 1: Capacitación
 - Procesos de diseño y mejora de la calidad.
 - Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria 4.0.
 - Intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica en cooperación con países líderes en la rama.
- Línea 2: Laboratorios de transformación digital para la innovación del cuero y calzado
 - Implementación de centros de innovación de diseño y calidad en Tungurahua, Pichincha e Imbabura
 - Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria 4.0 en Azuay

- Línea 3: Financiamiento
 - Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica de las Pymes mediante la implementación de banca de segundo piso, fondo nacional de garantías y factoring.
- Línea 4: Acción pública
 - Apoyo para expansión de sistemas de verificación y etiquetado de artículos de cuero y productos de calzado para reducir el comercio ilícito abierto y técnico.

Se esperaría que estas actividades sean abordadas por los diversos actores que conformen el sistema de gobernanza de la hoja de ruta, en el corto y mediano plazo, con la finalidad de obtener resultados que coadyuven en el mejoramiento de productividad y competitividad del sector a través de la adopción de tecnología, y que así se promueva el desarrollo de la industria 4.0 en el país.

Plan de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

Asimismo, un plan de seguimiento, evaluación y revisión de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado tiene como objetivo el monitoreo de las iniciativas, líneas de acción y objetivos, a través del cumplimiento de indicadores propuestos.

²¹ Tomar en cuenta las actividades del cuadrante de victorias rápidas, más actividades A6.2, A4.1 y A11.1

Para los diferentes niveles de gobernanza, los indicadores propuestos podrían atomizarse en actividades más detalladas que coadyuven al cumplimiento de los objetivos generales, aunque la evaluación general debería ser realizada por la Secretaría Técnica y una entidad evaluadora independiente de auditoría que tengan a cargo las siguientes actividades:

- Levantamiento de la línea base de los indicadores propuestos.
- Definición de las metas propuesta entre el periodo de ejecución propuesto.

- Elaboración de informes semestrales sobre el cumplimiento y seguimiento de los objetivos, líneas de acción, actividades e indicadores.
- Elaboración de un informe final para evaluar el resultado de la transformación digital de la cadena.

El sistema de evaluación propuesto se articula fundamentalmente en torno a una batería de indicadores descritos en el cuadro 4-13.

Cuadro 4-13. Indicadores de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena de cuero y calzado

Iniciativas		Indicadores de Seguimiento
Obj1	L.1	A1.1 Medición anual de cobertura móvil (3G y 4G) en los corredores logísticos y en las zonas de producción, Número de radiobases instaladas y kilómetros cubiertos, Número de zonas y acciones para mejorar la conectividad en el corredor y en las zonas de producción.
	A1.2	
	L.2	A2.1 Medición anual de la cobertura 5G en la región, número de pilotos 5G lanzados, empresas beneficiadas por los pilotos 5G.
Obj2	L.3	A3.1 Número de talleres generados para capacitación en mejora de competencias, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama de cuero y calzado capacitados, Institutos o Centros de medición de la calidad enrolados al ecosistema REDICAL.
		A3.2 Número de talleres generados para capacitación en utilización de canales digitales, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama de cuero y calzado capacitados, Número de empresas con canales digitales implementados.
		A3.3 Número de talleres generados para la formación en el uso de datos para la toma de decisiones, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de la rama de cuero y calzado capacitados, Número de empresas con sistemas de big data implementados.
		A3.4 Número de talleres generados para la sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar los sectores económicos, Número de empresas beneficiadas, Evaluación del Índice de Digitalización Empresarial.
	L.4	A4.1 Número de talleres de aprendizaje a futuros profesionales en formación, número de convenios realizados entre industrias textiles e institutos de formación profesional.
		A4.2 Número de procesos de formación dual para la cadena de cuero y calzado, número de estudiantes incluidos en el proceso de formación, Número de experiencias de formación profesional tecnológica realizadas, Número de talleres de retroalimentación dictados por los profesionales capacitados.
Obj3	L.5	A5.1 Número de centros de innovación de diseño y calidad enrolados al ecosistema REDICAL. Número de investigaciones planteadas o prototipos de innovación o desarrollo implementados, Número de servicios externos realizados, Número de convenios realizados entre los Centros de la REDICAL y los diversos actores de la cadena.
		A5.2 Número de investigaciones de tendencias de mercado anuales realizadas, Número de tendencias investigadas que han sido puestas en marcha por los centros de innovación, Número de convenios entre los centros de investigación de ciencia de datos y la REDICAL.
	L.6	A6.1 Número de proyectos piloto de adopción de impresión 3D en la industria de cuero y calzado (enfocados a la realización de insumos), Número de empresas beneficiadas, Número de informes de resultados presentados.
		A6.2 Número de productos financieros desarrollados, Número de empresas beneficiadas con créditos, Cantidad de fondos entregados y colocados

Continúa →

Iniciativas		Indicadores de Seguimiento
Obj4	L.7 A7.1	Número de talleres de vinculación de la gestión logística y la industria de cuero y calzado, Número de empresas asistentes a talleres, Número de empresas de cuero y calzado que poseen servicios de gestión logística en canales digitales.
	L.8 A8.1	Número de empresas con canales digitales de venta, Número de empresas que plataformas unificadas y especializadas de e-commerce que promocionen el producto de cuero y calzado, Número de empresas integradas en la iniciativa de marketplace de cuero y calzado.
Obj5	L.9 A9.1	Número de talleres de exportación dirigidos a la industria de cuero y calzado, Número de empresas beneficiadas, Numero de empresas con planes de exportación diseñados.
	A9.2	Número de empresas beneficiadas para el desarrollo de capacidades y estándares para la exportación, Número de empresas que consiguieron la exportación en mercados establecidos y en nuevos mercados.
Obj6	L.10 A10.1	Número de políticas o normativas para la optimización en la gestión de trámites para la exportación, Índice de satisfacción de la gestión normativa de exportación.
	A10.2	Número de canales de difusión de la información para realización de trámites de exportación, Número de trámites optimizados para la exportación de productos de cuero y calzado, Tiempo (en días) para la aplicación normativa para la exportación de productos de cuero y calzado.
Obj7	L.11 A11.1	Implementacion del sistema de verificación y etiquetado de cuero y calzado, Número de convenios con países de la región Andina y Sur para la reducción del comercio ilícito e implementación de sistemas tecnológicos.
	A11.2	Número de empresas que aplicaron al proyecto piloto de blockchain para el control de etiquetado, Número de controles realizados en carreteras y locales de cuero y calzado para verificación de etiquetado.

Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena de cuero y calzado

Considerando la selección de las iniciativas relevantes, correspondientes en su mayoría al cuadrante de **victorias rápidas**, se ha propuesto una serie de componentes que son evaluados con la finalidad de plantear un nivel referencial de inversiones que harían viable la construcción del ecosistema de cuero y calzado, y su consecuente inicio para la transformación digital. En ese sentido, para la cadena de cuero y calzado, el cumplimiento de los objetivos prevé una inversión de \$2,585,000 vinculados a los objetivos de capacitación (31%), y financiamiento para laboratorios (69%) (ver figura 4-14).

Tomando en cuenta el planteamiento de un ecosistema de cuero y calzado (REDICAL 4.0) anclado al ecosistema textil, la distribución de recursos promueve la inversión en los diversos polos, con mayor énfasis en Tungurahua, donde se propone el desarrollo de un centro de innovación 4.0 (ver figura 4-15).

El análisis de costos para los diferentes componentes y polos industriales textiles, se muestra a continuación, en el cuadro 4-16, donde se definen diecisiete componentes, en siete actividades priorizadas, ubicadas en tres objetivos de la hoja de ruta.

Figura 4-14. Inversión de la hoja de ruta de cuero y calzado

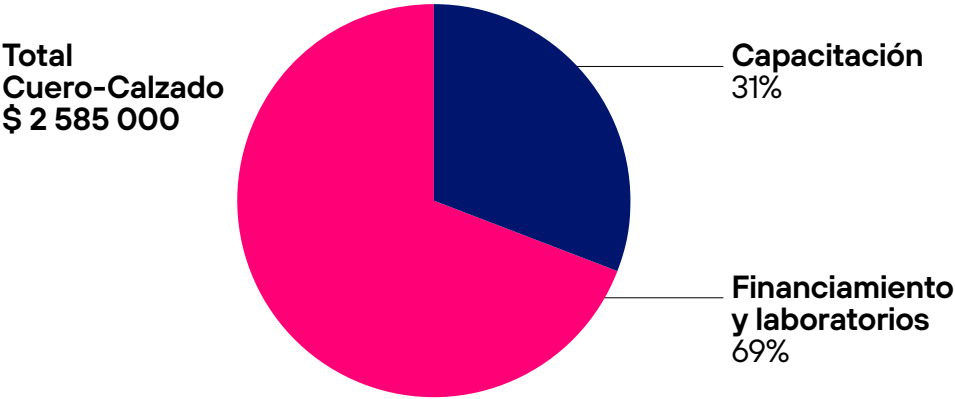
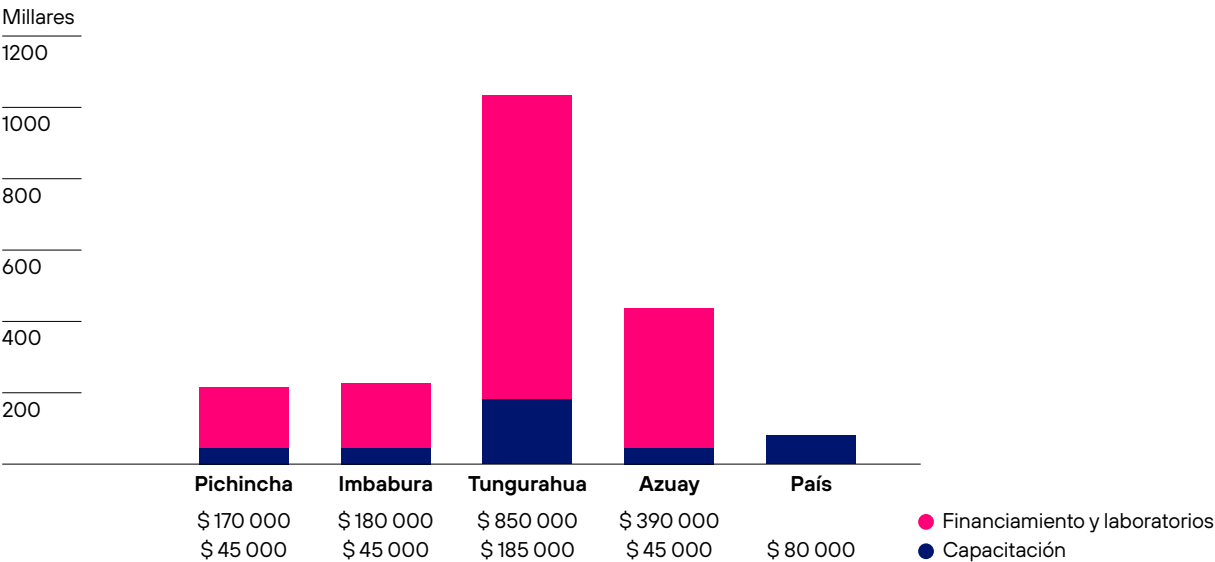


Figura 4-15. Nivel de inversión por polo de cuero y calzado



Cuadro 4-16. Componentes de inversión para las iniciativas de la cadena de cuero y calzado

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	País
Capacitación	A3.1	Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad	Capacitación presencial en procesos de diseño (mejora continua) y asesoría para certificación	\$50,000		\$150,000		
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad de cuero (evaluación, tensión de materia prima, elongación de cuero)		\$25,000	\$25,000	\$25,000	
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad de calzado (flexibilidad, resistencia, desgaste)	\$25,000		\$25,000		
	A3.2	Capacitación para la difusión de productos en canales digitales	Rondas de capacitación en marketing digital para promoción de productos de cuero y calzado					\$60,000
			Capacitación para el uso de herramientas digitales (big data, IA) enfocadas en servicio posventa		\$30,000	\$30,000	\$30,000	
			Cooperación o asistencia técnica y capacitación para el desarrollo y uso de plataformas comerciales de productos de cuero y calzado					\$80,000
	A3.3	Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0	Capacitación sobre digitalización a líderes gerenciales.	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	
			Capacitación en abastecimiento de materia prima, digitalización de inventario y seguimiento de producto	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	
			Capacitación en desarrollo de modelos de negocios y acompañamiento para crecimiento de Pymes			\$60,000		
	A4.2	Capacitación y transferencia tecnológica en procesos de diseño y confección de cuero y calzado	Cooperación técnica para la capacitación en eslabones de investigación, diseño y desarrollo de productos en países pioneros en la rama del diseño o confección de cuero y calzado.	\$30,000		\$90,000		

Continúa →

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	País
Financiamiento y Laboratorios	A5.1	Implementación de centros de innovación de diseño y calidad de cuero y calzado en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	Fortalecimiento de laboratorio de Calidad de cuero y calzado en Ambato (pruebas físicas y químicas)			\$350,000		
			Desarrollo de laboratorio de calidad de calzado en Quito	\$170,000				
			Desarrollo del Centro de innovación de cuero y calzado en Ambato (En conjunto con textil. Incluye acompañamiento en formalización empresarial, patentes, análisis de costos, confección, diseño)			\$700,000		
			Desarrollo de laboratorio de moltería de cuero en Cotacachi		\$180,000			
	A5.2	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Azuay	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado de industria 4.0 en Azuay (acoplado al de investigación textil)				\$300,000	
			Adquisición / Consultoría de análisis de tendencias de la moda de WGSN (3 informes -anual- incluye textil, por lo tanto, ya no se suma para cuero y calzado)				\$90,000	

Cabe notar que los componentes de mayor representación hacia la transformación digital del sector son el desarrollo del centro de innovación de cuero y calzado en Ambato, desarrollo de laboratorio de calidad de calzado en Quito y fortalecimiento de laboratorio de calidad de cuero y calzado en Ambato (pruebas físicas y químicas), que juntos suman un 54% de las inversiones totales.

En resumen, la provincia de Tungurahua comprende un 56% de las inversiones, seguida de Pichincha con 11%, Azuay con 18% e Imbabura con 10%. Asimismo, los aspectos relacionados de manera transversal con todos los polos, que principalmente están asociados a capacitación, representando un 31% de las inversiones.

5 Hoja de ruta para la transformación digital de la cadena logística

Identificación de eslabones prioritarios de la cadena logística para su transformación digital

Los cuatro procesos clave de la cadena logística (Planeación, Almacenamiento, Gestión-Cliente, y Transporte – Distribución) fueron analizados a partir de las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico para determinar una priorización para la transformación digital. Así, se obtuvo la puntuación general de cada eslabón en función de la sumatoria de los productos entre el peso asignado en la digitalización de cada proceso, las tecnologías adoptadas y las dificultades expuestas.

En ese sentido, en el cuadro 5-1, se puede observar la clasificación e interrelación entre la digitalización de los procesos y las opciones más afines con las dificultades expuestas en el proceso, las tecnologías avanzadas adoptadas, las tecnologías de transporte y la adopción de soluciones en los procesos. En ese sentido, los eslabones de (i) Planificación y (ii) Almacenamiento obtuvieron una puntuación de 86 y 168 puntos, respectivamente.

Es decir, son aquellos con mayores problemas de fondo, presentando barreras y obstáculos críticos que dificultan la transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena. Estos procesos serán en los que se enfocará el bosquejo de objetivos en la hoja de ruta de la cadena logística.

Esta priorización fue validada con entrevistas de los siguientes actores de la cadena logística:

- Sr. Fernando Rojas, Director Ejecutivo Asociación Logística ASOLOG.
- Valmte. Mario Lalama, Director Ejecutivo de la Cámara Marítima del Ecuador CAMAE.
- Sra. Iliana González, Presidenta de la Asociación de Terminales Portuarios Privados, ASOTEP.

Cuadro 5-1. Cadena Logística: Priorización de eslabones principales

	Planeación	Almacenamiento	Gestión-Cliente	Transporte-Logística
Digitalización de procesos	Monitoreo y control de Carga en ruta (2)	Almacenamiento (6)	Comunicación con el cliente (4)	Ruteo de transporte (1)
Adopción de soluciones digitales	Gestión de trazabilidad y control transaccional (Blockchain) (7) Inteligencia de negocio (3) Automatizar procesos de planeación de la cadena de suministro (2)	Control de la comercialización y distribución (8) Gestión de trazabilidad y control transaccional (Blockchain) (7)	Análisis predictivo del consumidor (5)	Gestión de trazabilidad y control transaccional (Blockchain) (7) Control en tiempo real de la ubicación de la mercadería (1)
Dificultades en los procesos	Desconocimiento en el manejo de software o herramientas de gestión (1) Falta de control en el seguimiento (6) Retrasos en el envío del producto (7) Falta de datos consolidados para la toma decisiones (9)	Falta de control en el seguimiento (6)	Caracterización del cliente y relación posventa (2) Difusión de los productos en canales digitales (3) Falta de datos consolidados para la toma decisiones (9)	Interrupción por paralización obligada o programada de transporte (4) Retrasos en el envío del producto (7) Existencia de competencia desleal (11)
Adopción de tecnologías avanzadas	Blockchain (4)	Etiquetas de radiofrecuencia para identificación del producto (RFID) (5)	Big Data – Analítica de Datos (2)	Big Data – Analítica de Datos (2)
Tecnologías en el transporte	Herramientas o Apps para el mantenimiento predictivo de los vehículos (4)	Tracking (geolocalización) de los activos transportados (2)	-	Geolocalización de vehículos (1) Tracking (geolocalización) de los activos transportados (2)
Total Puntuación	86	168	63	31

Determinación de objetivos, actividades y líneas de acción de la hoja de ruta para la cadena logística

Los eslabones con mayor puntuación presentan barreras importantes que dificultan la transformación digital y la consecuente competitividad de la cadena. Dichos nudos críticos han sido identificados en colaboración con los actores de la cadena.

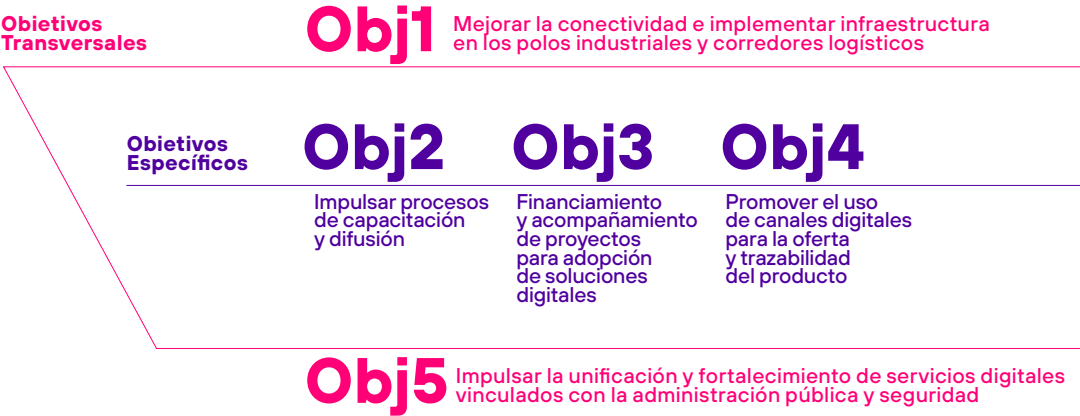
En el eslabón de Almacenamiento, por ejemplo, se detectaron falencias en la sistematización o uso de herramientas para el proceso de registro de mercancías, y también deficiencias en la autenticación para el ingreso de transporte y mercadería a puertos. Para el caso del eslabón de Planeación, se determinó que existen un desconocimiento de herramientas que permitan gestionar de

mejor manera la información disponible para optimizar los recursos y viabilizar la trazabilidad de la carga.

Adicionalmente, ciertas barreras transversales a la cadena responden a limitaciones de conectividad para la trazabilidad y ubicación de la carga en ruta, así como el fortalecimiento de herramientas y servicios digitales relacionados con la importación y exportación, el impacto negativo del comercio ilícito y contaminación de transporte de productos con sustancias estupefacientes.

En la figura 5-2 se presentan los cinco objetivos diseñados para la cadena logística.

Figura 5-2. Objetivos de la hoja de ruta de la cadena logística



Para alcanzar estos objetivos se han determinado dieciséis iniciativas, agrupadas en ocho líneas de acción. Su implementación involucra a actores tanto del sector público como del sector privado; sin embargo, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP) y el Ministerio de Transportes y Obras Públicas

(MTOP) son las entidades que tienen un rol fundamental en cuando a su posible desarrollo, por el conocimiento previo que tienen sobre las actividades identificadas. Sus principales objetivos dentro de este plan, se encuentran relacionados con el desarrollo de los diferentes sectores a través de la transformación digital (ver cuadro 5-3).

Cuadro 5-3. Esquema de hoja de ruta para la cadena logística

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de planes de expansión y obligaciones de los operadores para ampliar su cobertura en zonas de carretera no estipulados en sus contratos.	Obj. 1: Mejorar la conectividad e implementar infraestructura en los corredores logísticos	L1. Expansión de cobertura móvil	A1.1 Plan de Expansión de la cobertura en corredores logísticos (énfasis en el Eje Andino, Arco Sur, Quito-Guayaquil) A1.2 Ampliación de la cobertura 4G en ciudades con zonas logísticas principales (Quito, Guayaquil, Manta, Esmeraldas, Machala, Tulcán, Huaquillas)	MINTEL ARCOTEL Operadores Móviles
		L2. Implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G	A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en zonas logísticas (Aeropuertos: Quito y Guayaquil; Puertos: Guayaquil, Manta, Esmeraldas, Puerto Bolívar; Salidas Internacionales: Tulcán y Huaquillas)	
Falta de capacidades asociadas con la utilización de la información para mejorar los procesos y la comercialización de servicios.	Obj. 2: Impulsar procesos de capacitación vía cursos presenciales y difusión de conocimientos sobre planeación e industria logística 4.0 en una plataforma manejada por la ASOLOG	L3. Promoción de capacitación de actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales	A3.1 Capacitación para la implementación de servicios logísticos sobre canales digitales (Servicios de recepción- recolección de carga, almacenamiento y seguimiento en ruta) A3.2 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria logística 4.0 A3.3 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector logístico mediante talleres presenciales dirigidos a los actores de la cadena.	Ministerio Producción ASOLOG (Provee contactos de capacitadores) ASOTEP CAMA E FENATRAPE Actores de la Cadena Logística

Continúa →

Nudos Críticos	Objetivos	Líneas de Acción	Actividades	Actores
Falta de unificación en la gestión de solicitudes y prestación de los distintos servicios logísticos (portuarios o terrestres) a través de sistemas digitales	Obj. 3: Financiamiento y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales	L4. Financiamiento de proyectos para mejora de procesos de planeación y almacenamiento	A4.1 Implementación de Port Community System para los terminales portuarios (Enfasis en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar)	MEF CFN ASOLOG ASOTEP
			A4.2 Promoción de herramientas para la digitalización de la logística terrestre con enfoque de última milla, bolsa virtual de cargas y tracking por balizas	CAMAE MTOP Ministerio Producción
		L5. Desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas	A5.1 Piloto de sistemas RFID para el control de inventarios (WMS y picking – packing)	Actores de la Cadena Logística
			A5.2 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnológica), fondo nacional de garantías y factoring	Gobiernos Provinciales AEI CAF-CFN
Falta de plataformas unificadas para la difusión de información del sector logístico, útil para la planificación y costeo.	Obj. 4: Promover el uso de canales digitales para acceso a la información y difusión de la investigación	L6. Promover el uso de información para la mejora de la planeación	A6.1 Investigación de costos del sector logístico (en almacenamiento, transporte, transporte refrigerado, flete marítimo, transporte aéreo, entre otros)	Ministerio Producción
			A6.2 Desarrollo periódico de una Encuesta Nacional Logística	MTOP ASOLOG
			A6.3 Publicación virtual de la información para acceso abierto y por membresía para mejorar la planeación de los actores logísticos	ASOTEP CAMAE Actores de la Cadena MINTEL CITEC INEC
Saturación y falla de los sistemas relacionados con los permisos de importación y exportación de productos.	Obj. 5: Impulsar la unificación y fortalecimiento de servicios digitales vinculados con la administración pública y seguridad.	L7. Uso de tecnologías para optimización de procesos con la administración pública	A7.1 Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con la plataforma ECUAPASS (Interconexión de todos los actores –transporte terrestre, líneas navieras, terminales portuarios, agentes de aduana, autoridades portuarias, importadores/ exportadores– para la gestión unificada de procesos) y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito – Transporte Terrestre)	Ministerio Producción MTOP Actores de la Cadena SENAE ASOLOG ASOTEP CAMAE
		L8. Dotación de tecnología para mejorar la seguridad	A8.1 Dotación tecnológica para implementar zonas seguras controladas en corredores logísticos (Implementación de cámaras de seguridad integradas al ECU911, botones de pánico, teléfono de auxilio)	CITEC (Provee integrador de sistemas) AEI CAF-CFN
			A8.2 Dotación de tecnología y capacitación para fortalecer el control de drogas en puertos y aeropuertos (Scanner de contenedores, seguridad de acceso, cámaras y CCTV, sellos electrónicos, implementación de Sistema de Gestión en Control y Seguridad BASC)	SRI FF.AA

Cada actividad es definida en detalle a continuación.

- 1. Infraestructura y conectividad (Objetivo 1):** Este objetivo pretende mejorar la conectividad e implementar infraestructura de soporte de telecomunicaciones en los corredores logísticos. El mismo determina dos líneas de acción: (L1) La expansión de cobertura móvil, y (L2) la implementación de infraestructura y proyectos piloto 5G.

El diagnóstico demostró que, mientras el despliegue de redes de 4G es prevaleciente en centros metropolitanos, existe una falta casi completa de cobertura móvil en carreteras. Según datos del Ministerio de Telecomunicaciones, el 50.72% de la población está cubierto con esta tecnología. Adicionalmente, todavía no se ha asignado frecuencias relacionadas con el despliegue de tecnología 5G. Por otra parte, también existen tramos principales y secundarios que tienen

una considerable distancia sin cobertura en 2G-3G, que podría servir principalmente para el despliegue de soluciones de geolocalización del transporte y ruteo de la carga en tiempo real.

Actividad A1.1. Desarrollo de un plan de expansión de la cobertura en corredores logísticos (énfasis en el Eje Andino, Arco Sur, Quito-Guayaquil): Los ejes logísticos principalmente conectan importantes infraestructuras como puertos marítimos (Puerto Bolívar, Esmeraldas, Manta y Guayaquil), aeropuertos o salidas internacionales (Extensiones desde Quito hasta Ipiales, y desde Guayaquil hasta Huaquillas). Las principales provincias donde se alojan infraestructuras portuarias, aeroportuarias, y salidas terrestres internacionales del país, y su unión con los corredores logísticos, están en las localidades como Carchi, Pichincha, Loja, Machala, Guayas, Esmeraldas, y Manabí, donde están cruzadas por ejes viales, donde existe una cobertura móvil entre el 55% y 95%.

En el eje Andino Norte existe una cobertura total (2G-3G-4G) del 95%; mientras que, hacia el Sur, cerca del 60%. Si se toma en cuenta las conexiones hacia la zona costera y salidas a puertos marítimos, la ruta Quito-Guayaquil tiene una cobertura máxima de señal móvil de 89%, y de 87% hacia el puerto de Esmeraldas.

La conexión con el puerto de Manta, presenta una cobertura máxima de 83% por el eje Latacunga-La Maná. Por su parte, hacia la zona del puerto de Guayaquil, por el eje Guaranda-Babahoyo, la cobertura móvil es menor, cerca de 60%.

Por otro lado, en la zona sur, la salida portuaria hacia Puerto Bolívar, presenta una cobertura móvil de aproximadamente 60% hacia la zona austral; y, hacia Guayaquil con una cobertura de 55%.

En ese sentido, esta actividad comprendería la determinación de un plan de expansión de cobertura móvil en carreteras, para ampliación de cobertura 3G y despliegue con tecnología 4G, que se promueva por medio del Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, considerando la imposición de obligaciones a los operadores móviles y la ocupación de fondos estatales que permita desarrollar infraestructura móvil y que también pueda ser compartida por los propios actores a través de mecanismos como el Roaming Nacional Automático obligatorio.

Es requerido para esta actividad, la petición al Ministerio de Telecomunicaciones y ARCTEL para que pueda promoverse la conectividad en carreteras, la misma que debería ser realizado por un sistema de gobernanza dependiendo de la priorización de actividades determinadas en la hoja de ruta.

Actividad A1.2. Ampliación de la cobertura 4G en las ciudades con infraestructuras logísticas principales (Quito, Guayaquil, Manta, Esmeraldas, Machala, Tulcán, Huaquillas): Tomando en cuenta la información de las principales provincias donde existe un desarrollo importante de la cadena logística, al menos para igualar el número de radiobases con tecnología 3G hacia 4G, según información de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, tendríamos lo siguiente:

- Provincia: Guayas, Cantón: Guayaquil (Número de Radiobases 3G: 1707 y 4G: 1103)
- Provincia: Pichincha, Cantón: Quito (Número de Radiobases 3G: 1807 y 4G: 1292)
- Provincia: El Oro, Cantón: Machala (Número de Radiobases 3G: 129 y 4G: 117)
- Provincia: El Oro, Cantón: Huaquillas (Número de Radiobases 3G: 16 y 4G: 5)
- Provincia: Manabí, Cantón: Manta (Número de Radiobases 3G: 223 y 4G: 105)
- Provincia: Esmeraldas, Cantón: Esmeraldas (Número de Radiobases 3G: 75 y 4G: 66)
- Provincia: Carchi, Cantón: Tulcán (Número de Radiobases 3G: 40 y 4G: 18)
- Provincia: Loja, Cantón: Macará (Número de Radiobases 3G: 5 y 4G: 2)

Es decir, que un planteamiento de metas que se puede desarrollar para mejorar la conectividad en el sector logístico sería la implementación de cerca de 1,294 radiobases con tecnología 4G, lo cual iría acorde al cumplimiento de la Política Ecuador Digital 2.0 y la Agenda Digital, que indican la necesidad de ampliación de cobertura móvil 4G hasta alcanzar 80% de la población. El Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación de las Telecomunicaciones, podrían ejecutar dichas acciones a través de la imposición de obligaciones que devengan de la ocupación de fondos de servicio universal o devengamiento de las obligaciones estipuladas al operador público por la asignación del espectro en las bandas de 700MHz y AWS.

Es importante tomar en cuenta que el MINTEL promueve la Agenda de Transformación Digital para que cada cartera de Estado presente su plan de digitalización para aterrizar en proyectos transversales a todos los sectores productivos, para lo cual es importante que el MINTEL pueda promover diálogos interinstitucionales dentro de un sistema de gobernanza para conocer las necesidades de conectividad en los corredores logísticos.

Actividad A2.1 Implantación de infraestructura para proyectos piloto 5G en zonas logísticas (Aeropuertos: Quito y Guayaquil; Puertos: Guayaquil, Manta, Esmeraldas, Puerto Bolívar; Salidas Internacionales: Tulcán y Huaquillas): Como parte de los proyectos pilotos de 5G llevados a cabo entre 2019 y 2020 por el ente Regulador y Rector de las Telecomunicaciones, así como los operadores móviles e integradores de tecnología, se recomienda priorizar proyectos de la misma índole, en las principales ciudades donde se ubican infraestructuras logísticas como puertos, aeropuertos o salidas internacionales, que permitan interactuar con la adopción de tecnología avanzada como automatización industrial, IoT, blockchain aplicado a la trazabilidad de la carga, entre otros.

- 2. Capacitación y difusión (Objetivo 2):** Este objetivo busca impulsar procesos de capacitación presencial o virtual para la difusión de servicios logísticos sobre canales digitales, formación profesional en el proceso de planeación y almacenamiento y adopción de tecnologías para el alcance de la industria logística 4.0.

Este objetivo está plasmado en una línea de acción, vinculada con (L3) la promoción de capacitación de actores de la cadena a través de acceso a plataformas virtuales.

Tomando en cuenta la encuesta del estado de la digitalización, realizada en el sector logístico, apenas un 36% de las empresas de logística proveen servicios en línea y el 48% posee una página web con fines mayoritariamente informativos. Por otro lado, el 32% de estas mismas empresas hacen uso de plataformas digitales para comprar insumos en línea.

Por otra parte, en el diagnóstico de la cadena logística, se evidenció la falta de conocimiento sobre el uso y disposición de los datos para fomentar una optimización en los procesos de planeación, almacenamiento y gestión de la carga. Es decir, que es indispensable una sensibilización sobre la digitalización y su capacidad

de transformar los sectores logísticos (terrestre, marítima, fluvial o aérea), así como la capacitación en los procesos de planeación y almacenamiento a través del uso de tecnología 4.0 (p.e Big Data, Etiquetado RFID, Sensorización, Inteligencia artificial).

Actividad A3.1 Capacitación para la difusión de servicios logísticos sobre canales digitales: Esta actividad incluye jornadas y talleres de preparación destinados a que los diferentes actores de la cadena analicen las ventajas que puede brindar la virtualización de sus servicios. Esta acción podría ser liderada por la Asociación Logística, en coordinación y participación de las empresas que conforman la Asociación Ecuatoriana de Agencias de Carga y Logística Internacional, la Asociación Ecuatoriana de Empresas de Mensajería Expresa y Courier, Cámaras y Asociaciones logísticas marítimas, y la Cámara de Comercio Electrónico en conjunto con el Ministerio de Telecomunicaciones.

Es importante destacar que los talleres podrían estar encaminados posteriormente al acompañamiento a las empresas para el desarrollo de una plataforma unificada o individual que promueva el comercio electrónico de los servicios logísticos.

Actividad A3.2 Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria logística 4.0: Capacitación dirigida a los tomadores de decisión de las empresas del sector logístico, personal de gerencias técnicas y comerciales que promueva el conocimiento sobre la adopción de la tecnología para el manejo de información relacionada con los procesos de planeación, almacenamiento y gestión, principalmente. El enfoque está orientado a optimizar y gestionar recursos, así como coordinar la llegada y salida de la carga, lo cual permitirá generar información adecuada para la toma de decisiones.

Por otra parte, también se establecerían capacitaciones relacionadas con la investigación de mecanismos óptimos para la planeación y almacenamiento, mediante la adopción y uso de tecnología de punta (p.e Big Data, RFID, IoT, inteligencia artificial) que promueva el apareamiento de la industria logística 4.0. Estos talleres estarían dirigidos a personal técnico relacionado con las áreas tecnológicas de sistemas o ciencia de datos, en miras de la creación de soluciones o servicios relacionados con la gestión de recursos logísticos.

GSTU

789362 D
45G1MAX. GR.
TARE
NET
CU. CAP.30.480 KG
67.200 LB
3.890 KG
8.575 LB
26.590 KG
58.625 LB
76.4 CU.M.
2.698 CU.FT.AMF
CONAMFU
GB836055
4510MAX.
GROSS
TARE30.480 KGS.
67.200 LBS.
3.890 KGS.
8.580 LBS.

PAYLOAD

26.590 KGS.
58.620 LBS.

CU. CAP.

76.3 CU.M.
2.693 CU.FT.

TRLU

538872 4
45G1

MAX. GROSS

30.480 KGS
67.200 LBS

TARE

3.740 KGS
8.250 LBS

NET

26.740 KGS
58.950 LBS

INKU

280986
45G1M.G.W.
TARE
NET
CU. CAP.30.480 KGS
67.200 LBS
3.950 KGS
8.710 LBS
26.530 KGS
58.490 LBS
76.2 CU.M.
2.690 CU.FT.

Esta actividad podría ser liderada por la Asociación Logística en coordinación con el Ministerio de Telecomunicaciones, la Cámara de Innovación y Tecnología Ecuatoriana y Empresas Públicas de las Universidades que imparten aspectos relacionados con Big Data o Data Science.

Actividad A3.3 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector logístico: Talleres orientados a tomadores de decisión de la administración pública, empresas del sector logístico, y asociaciones, con la finalidad de comunicar la importancia de la digitalización en el impulso económico de las empresas y del país.

Esta actividad podría ser liderada por el Ministerio de Telecomunicaciones a través de talleres generados con expertos nacionales e internacionales del sector sobre la adopción de la tecnología en la industria y los casos de éxito de transformación digital.

3. Financiamiento y acompañamiento (Objetivo 3):

En este punto se planea impulsar el financiamiento en condiciones preferentes y acompañamiento de proyectos para adopción de soluciones digitales.

Este objetivo está plasmado en dos líneas de acción, relacionadas con (L4) el financiamiento de proyectos para mejora de la planeación y almacenamiento del proceso logístico y (L5) el desarrollo de proyectos piloto de adopción tecnológica y financiamiento a empresas.

El principal hallazgo del diagnóstico demostró que existen una necesidad de financiamiento para sistemas de registro almacenamiento y desarrollo de plataformas comerciales para pequeñas empresas de los subsectores de transporte de carga y almacenamiento; mientras que, sistemas para recepción materiales, inventarios e inteligencia de negocios para medianas empresas en los subsectores de transporte terrestre y marítimo. Además, se notan falencias en los procesos de planeación y almacenamiento de carga.

Además, es imprescindible utilizar los resultados de la encuesta "Chequeo Digital" acerca del estado de la transformación digital de las empresas en el Ecuador, llevada a cabo por la ESPOL y el MCPEIP para que

puedan evaluarse recomendaciones adicionales dependiendo del tipo de empresa.

Actividad A4.1 Implementación de Port Community System para los terminales portuarios (Énfasis en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar): El puerto de Guayaquil cuenta con varios terminales multipropósito, entre ellos se encuentra: Terminal Portuaria de Guayaquil - TPG (INARPI), CONTECON, NAPORTEC (Bananapuerto), QC Terminales, ECUABULK, Puerto Hondo, ECUAGRAN y FERTISA. Por otro lado, en Posorja, en el 2019 inicio sus operaciones DP WORLD bajo un modelo Público Privada (APP). Estos están representados a través de la Asociación de Terminales Portuarios Privados del Ecuador (ASOTEP).

Según un estudio encargado por la Agencia Empresarial de los Países Bajos sobre la digitalización en los puertos del Ecuador²², el puerto de Guayaquil y Puerto Bolívar son los más importantes. Por el lado del puerto de Guayaquil, ha tenido su mayor inversión en procesos de digitalización en los puertos que cuentan con Concesiones Multinacionales como TPG y CONTECON.

Según información de ASOTEP, el 85% de las toneladas métricas de la carga no petrolera del país, se transfiere por Guayaquil; y el 92% de los contenedores. Los puertos privados, para el 2019, han representado el 54% del movimiento de contenedores de carga no petrolera, donde TPG, CONTECON y Bananapuerto representan el 86% de dicho flujo.

En la etapa de crisis sanitaria a causa del COVID-19, estos puertos iniciaron un proceso de digitalización importantes alrededor de los siguientes procesos:

- Mejorar eficiencia en trámites y en operaciones.
- Integración de la actividad de buques/terminales/carga.
- Generar nuevas experiencias para clientes y usuarios.
- Reducir el tiempo para la entrega de la carga.
- Suministrar avances de información sobre la situación del buque y los vehículos de transporte terrestre y sobre los movimientos del contenedor y la carga.
- Mejorar la planificación de atraques, del equipo de manipulación, de las condiciones de almacenaje, etc.

22 Fuente: <https://bit.ly/3Hpjh7s>

Asimismo, se han provisto algunas herramientas digitales tanto a usuarios, líneas navieras y cálculos en línea, entre ellas se encuentran las relacionadas con:

- Facturación electrónica
- Ponchado electrónico
- Sistema de turnos
- Enrolamiento de transportistas
- Consulta de listas de embarque
- Registro de números de reserva
- Consulta temperatura de contenedores refrigerados
- Proforma de servicios
- Programa de despacho de importación

Si bien, existen varios procesos internos (en puerto) y entre actores clave (importadores, líneas navieras, buques) que han ido digitalizándose, todavía no se ha realizado la implementación de una plataforma coordinada de colaboración (PCS) o se han desarrollado procesos que lleven a estos puertos hacia la Logística 4.0 (puerto hiper conectado); es decir, una plataforma donde se lleve a cabo el intercambio de información entre tierra, puerto y mar, que aporte valor a los procesos de gestión, almacenamiento y planeación.

En ese sentido, esta actividad comprendería la dotación de una plataforma electrónica que conecte a los actores de la cadena logística marítima, relacionados con el comercio exterior. La principal ventaja es el intercambio de información entre operadores portuarios, agencias navieras, transportistas, terminales, Armada del Ecuador, y entidades de gobierno, con el objetivo de optimizar la utilización de recursos y los tiempos de entrega y despacho de carga.

Además, esta actividad está relacionada con la automatización de los procesos a través del intercambio de información entre los diferentes actores portuarios y su comunicación con la ventanilla única VUE de forma segura. Si bien, los actores de la cadena que han participado de la validación de la hoja de ruta, han manifestado que muchos de sus procesos han sido digitalizados, existe todavía una brecha en el manejo digital de procesos por algunas entidades de gobierno que todavía realizan actividades en buque; es decir, de forma presencial, antes que la nave proceda a embarcar o desembarcar la carga. Además, cada puerto posee sus propios sistemas (no centralizados), y la sincronización ayudaría a promover la estandarización de procesos en cualquier puerto marítimo del país.

Además, será importante realizar el levantamiento de la información y generación de procesos digitalizados por parte de las instituciones públicas y actores portuarios como parte de la actividad de ejecución del PCS, y apoyo al fortalecimiento de la ventanilla ECUAPASS.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Producción y Transporte y Obras Públicas, con la participación de las Asociaciones y Cámaras de Terminales Portuarios, y lo que permitiría es promover un sector más robusto hacia la integración de servicios logísticos competitivos hacia zonas cercanas de países vecinos como el norte de Perú y sur de Colombia.

Es necesario mencionar que la promoción de la inversión en la línea entre Puerto Bolívar y Guayaquil es vital, considerando la competencia y desarrollo de sistemas digitales avanzados que se han realizado principalmente en el puerto del Callao, en Perú, donde han generado sistemas de comunidades portuarias, y para que Guayaquil y Machala sigan siendo referentes del Pacífico Sur, es necesaria la apuesta por el vector tecnológico en sinergia con procesos públicos eficientes y expeditos.

Actividad A4.2 Promoción y financiamiento de herramientas para la digitalización de la logística terrestre con enfoque de última milla, bolsa virtual de carga y tracking por balizas: Comprende el diseño de productos financieros para la adquisición y utilización de herramientas como sistemas de manejo de recursos ERP, aplicaciones de tracking y manejo de mercadería (incluyendo la conexión entre la oferta de traslado de mercadería y la demanda por parte de productores y comercializadores, en un esquema de bolsa virtual de carga), manejo de patio y almacén, entre otros.

Asimismo, resultaría interesante promover una línea de crédito para impulsar la industria de software, enfocada en el desarrollo de soluciones logística con el objetivo brindar servicios coordinados hacia otras cadenas priorizadas.

Esta acción podría estar coordinada por banca de primer y segundo piso, liderado por la Corporación Financiera Nacional bajo las directrices de CAF.

Actividad A5.1 Piloto de sistemas RFID para el control de inventarios (WMS y picking – packing): Esta acción permitiría mejorar los procesos de registro y seguimiento de carga. Es decir, facilitan la trazabilidad de la

mercadería en cada fase, garantizan el control tanto en la recepción hasta los muelles como en el despacho hasta su cliente final, y reducen costos debido al exceso en el movimiento de recursos. Además, implicaría la adquisición de sistemas para la gestión de almacén; es decir, herramientas de software que faciliten la gestión de procesos y recursos, a través del seguimiento de la mercadería en recepción, preparación, ubicación, distribución, movimientos y expedición.

De la misma manera, puede ser ocupado como parte de la seguridad para la validación y autenticación de ingreso de personas y transporte a puntos específicos de patio y almacén.

La actividad estaría coordinada con el Ministerio de Telecomunicaciones, Operadores de Telecomunicaciones y las empresas logísticas.

Actividad A5.2 Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica mediante la implementación de banca de segundo piso (líneas de crédito y redescuento, activos fijos tecnología), fondo nacional de garantías y factoring: Comprende el diseño de productos financieros para la adquisición y utilización de herramientas como sistemas de manejo de recursos ERP, aplicaciones de tracking y manejo de mercadería, manejo de patio y almacén, entre otros.

Además, esta actividad comprendería la implementación de banca de segundo piso para la creación de líneas de crédito y colocación de fondos para la adquisición de equipamiento o tecnología que permita mejorar las condiciones de planeación y almacenamiento de las empresas. De igual manera, se busca orientar en la creación de productos financieros como el aporte al fondo nacional de garantías para proveer créditos a través de instituciones financieras a Pymes con dificultades de conseguir respaldos, y el factoring para proveer alivio financiero para capital de trabajo y operación.

Es propicio mencionar que, con el objetivo de promover la cooperación entre grandes empresas y medianas empresas logísticas, sería necesario generar un conjunto de obligaciones atadas a la obtención de financiamiento que promuevan aprovechar procesos de transferencia tecnológica y de conocimientos

basados en un modelo de innovación para los diferentes sub-segmentos de la cadena logística.

Es importante manifestar que, dado el acercamiento con actores de la cadena, las cinco principales necesidades de financiamiento están relacionadas con:

- Sistemas de registro almacenamiento: considerando un valor de \$ 20,000 para el 85% de pequeñas empresas que no tienen control de almacenamiento del subsector de almacenamiento y depósito.
- Desarrollo comercial sobre plataformas digitales: considerando un valor de \$ 15,000 para el 64% de pequeñas empresas del subsector de transporte de carga que no publican sus servicios en línea.
- Recepción de materiales y productos: considerando un valor de \$ 15,000 para el 83% de empresas medianas del subsector de transporte de carga que no tienen control de recepción y clasificación de materiales.
- Despliegue de un sistema de inventarios y distribución de producto: considerando un valor de \$ 7,000 para el 67% de medianas empresas del subsector de transporte de carga que no realizan control de la comercialización y distribución. El valor incluye aplicaciones sobre la nube que son escalables entorno a un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)²³.
- Sistemas BI (Inteligencia del negocio): considerando un valor de \$ 200,000 para el 78% de medianas empresas de transporte marítimo que no tienen sistemas de inteligencia de negocio.

La actividad estaría coordinada por CAF, el Ministerio de Economía y Finanzas, Corporación Financiera Nacional y aprovechada por las Asociaciones y empresas logísticas.

- 4. Acceso a la información para la planeación (Objetivo 4):** Este objetivo abarca la investigación y el uso de canales digitales para difundir información para conocer datos que permitirían mejorar la planeación logística.

El objetivo 4 se cumple en base una línea de acción relacionadas con (L6) promover el uso de información para la mejora de la planeación.

23 Análisis de precios en aplicación de nube Odoo: https://www.odoo.com/es_ES/pricing

En la fase de diagnóstico, fue evidente encontrar una buena proporción de empresas que manifestaron que sus procesos se veían interrumpidos por falta de planeación. En ese sentido, esta información podrá servir a las empresas del sector para promover estandarización de sus servicios a través del conocimiento general de la cadena y sus costos.

Actividad A6.1 Investigación de costos del sector logístico (en almacenamiento, transporte, transporte refrigerado, flete marítimo, transporte aéreo, entre otros): Comprende el levantamiento de costos de fletes, tramos, transporte, entre otros recursos necesarios para la cadena logística. Esta actividad podría desembocar en la estandarización de servicios de transporte (bolsa virtual de cargas) y planificación de precios para movilizar determinada mercadería.

Esta acción podría estar coordinada entre la Asociación Logística y el Ministerio de Transporte, con la participación de las empresas del sector.

Actividad A6.2 Desarrollo periódico de una Encuesta Nacional Logística: Esta actividad pretende conocer el estado de general y de la digitalización de las empresas logísticas del país, de forma que puedan planificar y vincularse de mejor manera con las demás industrias. El principal objetivo de esta actividad es conocer las fortalezas y brechas que existen para el desarrollo competitivo del sector. Este insumo también podrá proveer datos importantes para la elaboración de políticas públicas acorde a las necesidades específicas del sector.

Esta acción podría estar coordinada entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y la Asociación Logística.

Actividad A6.3 Publicación virtual de la información para acceso abierto y por membresía para mejorar la planeación de los actores logísticos: Comprende la difusión de la información de costos y la encuesta logística a través de medios digitales, así como la capacitación por parte de las asociaciones logísticas a empresas del sector para mejorar sus actividades de planificación a través del uso de los datos presentados.

Además, es necesario incluir en la plataforma de acceso a datos de la encuesta nacional logística, una sección dedicada a promover un conjunto de actividades

virtuales y presenciales que sea publicadas y provean conocimiento para el conglomerado logístico.

Esta acción podría estar coordinada nuevamente por el Ministerio de Transporte y las Asociaciones Logísticas.

5. Mejoramiento de servicios administrativos y seguridad (Objetivo 5): Este objetivo pretende promover la unificación y fortalecimiento de canales para la gestión de procesos administrativos relacionados con la exportación e importación. Por lo que, es necesario impulsar la sistematización y simplificación de trámites administrativos para agilizar el tiempo de despacho y aceptación de mercaderías.

Además, este objetivo comprende el fortalecimiento de la seguridad para evitar la contaminación de la carga con sustancias prohibidas y desarrollar zonas seguras para la transportación logística terrestre.

El objetivo 5 se promueve en base a dos líneas de acción relacionada con (L7) el uso de tecnologías para optimización de procesos con la administración pública y (L8) dotación de tecnología para mejorar la seguridad.

Actividad A7.1 Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con la plataforma ECUAPASS (Interconexión de todos los actores –transporte terrestre, líneas navieras, terminales portuarios, agentes de aduana, autoridades portuarias, importadores/exportadores– para la gestión unificada de procesos) y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito - Transporte Terrestre): Según los actores de la cadena, la herramienta ECUAPASS ha sido muy útil desde su creación y hasta se han logrado reducir tiempos de respuesta desde la administración pública para la exportación e importación. Pero, actualmente posee información obsoleta, sin aplicación a la normativa, y además ha presentado inconvenientes en el procesamiento de solicitudes que controlan la entrada y salida de carga. En ese sentido, es necesario fortalecer y unificar su funcionamiento con las prestaciones que potencialmente pueda brindar el PCS.

Además, resulta necesario fortalecer la ventanilla ECUAPASS con miras al desarrollo de un PCS y se genere una revisión normativa, de procesos y trámites a simplificar para darle eficiencia a la logística del país.

Por otra parte, y en conjunción con los permisos para el sector transporte, es necesario la digitalización de procesos en una plataforma de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) para emisión de licencias, permisos de operación, frecuencias de salida, relacionado con el transporte de carga.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio Producción, en conjunto con la Secretaría Nacional de Aduanas y Asociaciones Logísticas.

Actividad A8.1 Dotación tecnológica para implementar zonas seguras controladas en corredores logísticos (Implementación de cámaras de seguridad integradas al ECU911, botones de pánico, teléfono de auxilio): Esta actividad consiste en el desarrollo de tecnología (p.e. botones de pánico, cámaras de seguridad) en puntos estratégicos de los corredores logísticos que tengan conectividad con los sistemas integrados de seguridad ECU911 para evitar la pérdida, robo o hurto de mercadería e incluso la contaminación con sustancias prohibidas. La información referente a los puntos seguros podría estar disponible en mapas digitales para conocimiento y reporte de la presencia de los transportistas en dichos sitios.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Gobierno, Sistema Integrado de Seguridad, y actores de la cadena logística terrestre.

Actividad A8.2 Dotación de tecnología y capacitación para fortalecer el control de drogas en puertos y aeropuertos (Scanner de contenedores, seguridad de acceso, cámaras y CCTV, sellos electrónicos, implementación de Sistema de Gestión en Control y Seguridad BASC): Según información pública sobre los representantes de la división de antinarcóticos de la Policía de Ecuador, alrededor de unas 200-250 toneladas de droga ingresan por la frontera norte hasta los puertos de Guayaquil, Manta y Puerto Bolívar. En los puertos de Guayaquil, se ha decomisado cerca del 95% de las aprehensiones.

Es importante destacar que el 70% de la droga que sale de Ecuador es rumbo a Estados Unidos o Europa, y lo hace a través de los puertos y vía marítima. La metodología más usada es la de abrir los contenedores que están listos para ser embarcados y meter la droga

en ellos, sin que la naviera, el dueño de la carga o los operadores conozcan el ilícito, a través de un mecanismo conocido como **gancho ciego** o *rip off*²⁴.

En el año 2020, la Oficina de Asuntos Internacionales de Narcóticos y Aplicación de la Ley, del Departamento de Estado de los Estados Unidos, publicó el Informe sobre la estrategia internacional de control de estupefacientes²⁵ menciona que Ecuador debería proteger la carga marítima en contenedores del uso ilícito, mejorar las capacidades de inteligencia analítica y aumentar la capacidad de interdicción marítima, así como requiere recursos adicionales para aumentar la capacidad de la policía, el ejército y el poder judicial a través de capacitación, comunicaciones mejoradas, equipo y tecnología para desbaratar las organizaciones del crimen transnacional.

En ese sentido, esta iniciativa busca promover la adquisición de soluciones digitales que permitan fortalecer las actividades vinculadas con el control antidrogas en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos, así como impulsar la capacitación y certificación de sistemas de gestión en control y seguridad para los diferentes roles de los funcionarios o empleados en los sitios portuarios.

Esta acción podría estar coordinada por el Ministerio de Gobierno, Policía Nacional y Fuerzas Armadas, en conjunto con las Asociaciones Logísticas.

²⁴ Fuente: <https://bit.ly/3ojqAGs>

²⁵ Fuente: <https://bit.ly/3rlirTC>

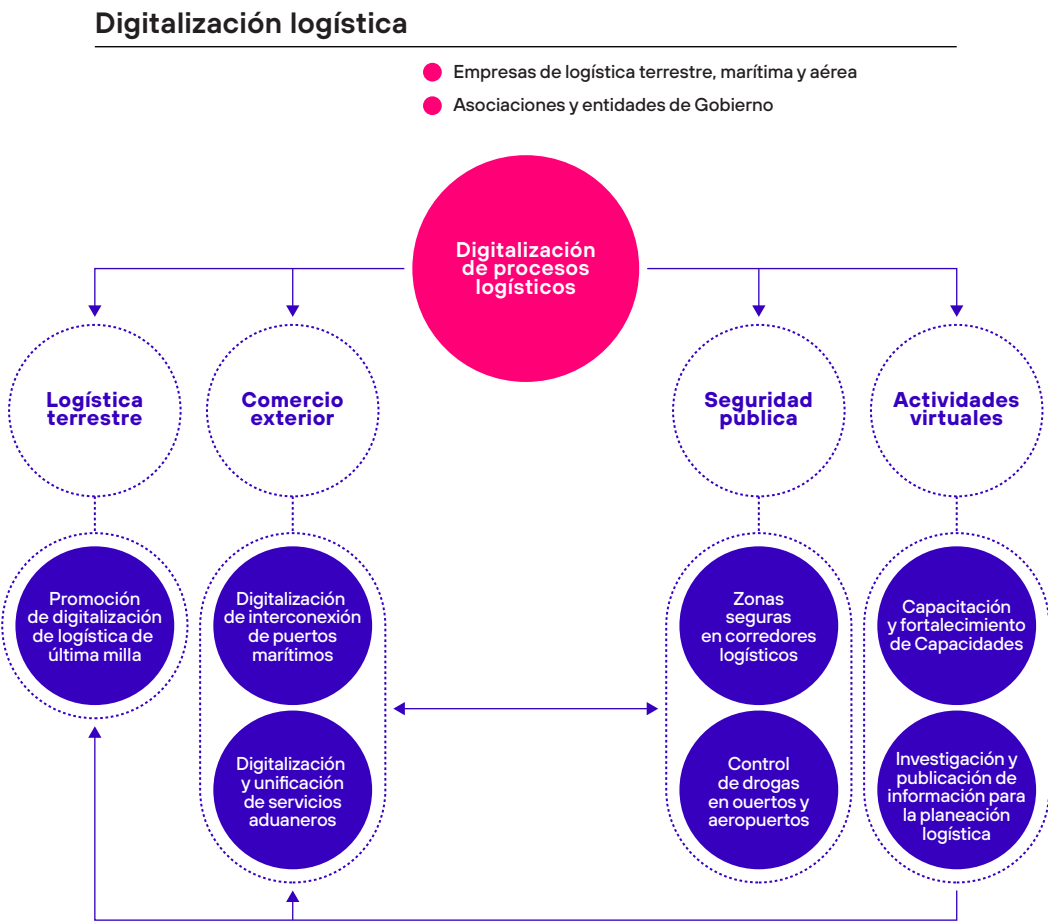
Plan de implementación de la hoja de ruta de la cadena logística

Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta de la cadena logística

Los objetivos e iniciativas establecidas para la cadena logística determinan la necesidad de cooperación entre los diferentes actores. Esto requiere la construcción de un ecosistema integrado alrededor de las actividades para potenciar las etapas de planeación y almacenamiento. De esa forma, si bien existen dos objetivos claramente

dirigidos: a la planeación (acceso a la información y capacitación) y almacenamiento (Port Community System y herramientas digitales), en la fase de diagnóstico se identificó la existencia de proyectos planteados por asociaciones, cámaras, y ministerios que podrían ser coordinados de forma conjunta (bajo un esquema de gobernanza).

Figura 5-4. Ecosistema para la ejecución de la hoja de ruta de la cadena logística



El esquema de cooperación recomendado prevé el desarrollo de la Iniciativa de Digitalización Logística que agrupa proyectos de investigación, difusión, capacitación y actualización tecnológica que se promuevan para el cumplimiento de los objetivos de la hoja de ruta. La implementación de estas iniciativas está definida en el marco de fortalecimiento de las actividades, planes y capacidades de los actores de la cadena o que requieren ser impulsados desde el financiamiento al gremio logístico (ver figura 5-4).

Los actores de esta iniciativa estarían distribuidos entre las empresas logísticas, academia, asociaciones y cámaras logísticas, así como las entidades de gobierno central y descentralizado, con la finalidad de aprovechar los recursos existentes, colaborar e invertir conjuntamente para promover la planificación en las etapas de distribución y gestión de carga.

Tipología de los servicios prestados por la iniciativa de digitalización logística

Las líneas de acción propuestas en cada etapa de la cadena logística están orientadas a facilitar la formación, capacitación e investigación, con el objetivo de resolver problemas en las fases de planeación de las empresas. Las herramientas propuestas para el desarrollo de la digitalización del sector logístico proveerían un mejoramiento en los procesos con impacto directo en la competitividad.

La iniciativa de digitalización de procesos logísticos incluye principalmente dos actores: logística terrestre y marítima; y, dos campos de acción: seguridad pública y planeación.

Dentro del ámbito de la logística terrestre de última milla, es importante destacar la necesidad de proveer servicios completamente digitales a través de la promoción de plataformas que permitan realizar la trazabilidad de las mercancías y el transporte (tracking por balizas), y desarrollo de bolsas virtuales de cargas. Por otra parte, la logística terrestre de carga requiere la interconexión con empresas y agentes portuarios, principalmente, para la optimización de recursos en la carga y descarga de mercaderías para importación o exportación.

Estas herramientas proveerán información a la rama logística terrestre sobre movimiento de carga, flujo de transporte, distancias recorridas, tiempos de entrega, entre otros, que servirán de base para la planeación.

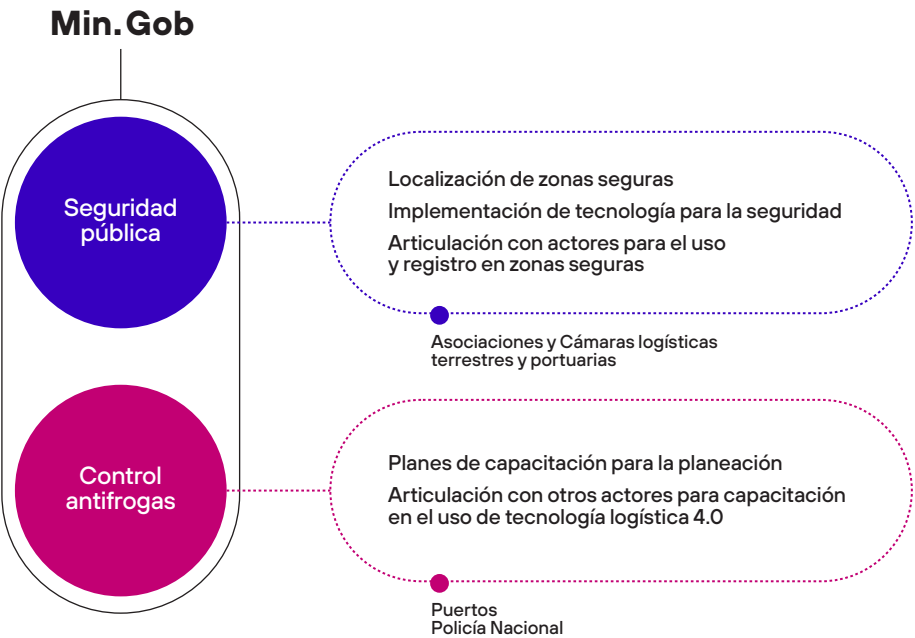
En lo que corresponde a la logística marítima, el principal desarrollo de actividades está relacionado con el comercio exterior, por lo cual es indispensable enfocarse en la digitalización para la interconexión de puertos marítimos y unificación de servicios aduaneros. Específicamente, un sistema de comunidades portuarias brindaría la sincronización en las actividades entre actores y la articulación de la gestión de carga con los permisos de la administración para la importación y exportación de productos.

En lo que se refiere al primer campo de acción, seguridad pública, los servicios prestados estarían alrededor de la provisión de tecnología en zonas seguras en corredores logísticos, tales como cámaras de seguridad, botones de pánico, teléfono de auxilio para uso de los transportistas que conducen por las vías con carga. De esa manera, el registro de este tipo de transporte puede promover la atención y fortalecimiento de la seguridad pública en los sitios descritos.

En la misma línea, es necesario intensificar el uso de tecnología para el control de drogas en carreteras, puertos y aeropuertos, a través del mejoramiento y/o adquisición de nuevas tecnologías para scanner de contenedores, implementación de seguridad de acceso de las personas a puertos, desarrollo de sistemas de cámaras y CCTV

con barridos móviles por los patios de contenedores, intensificación en el uso sellos electrónicos para contenedores, y la implementación de certificaciones y sistemas de gestión en control y seguridad para todo el personal que labora en puertos y aeropuertos (figura 5-5).

Figura 5-5. Desarrollo del campo de acción de seguridad



En lo que corresponde al segundo campo de acción, planeación, los servicios prestados están relacionados con la investigación y publicación de información para uso y apoyo de las empresas logísticas en el despliegue de sus actividades. Los datos de costos del sector logístico en almacenamiento, transporte, transporte refrigerado, flete marítimo, transporte aéreo, entre otros; así como, la presentación de información de una Encuesta Nacional Logística de forma periódica, podrá ayudar a tener una

mejor perspectiva de los requerimientos de las empresas para llevar a cabo sus funciones. Además, es indispensable reconocer la intención de la Asociación Logística de vincularse al ecosistema a través de la gestión de una plataforma de consulta (a través de acceso gratuito y membresía) donde se puedan acceder a estos datos; así como, en la gestión para capacitación al sector en base a los resultados que hayan sido generados en estas investigaciones (figura 5-6).



Figura 5-6. Desarrollo del campo de acción de planeación



Priorización de iniciativas para la hoja de ruta de la cadena logística

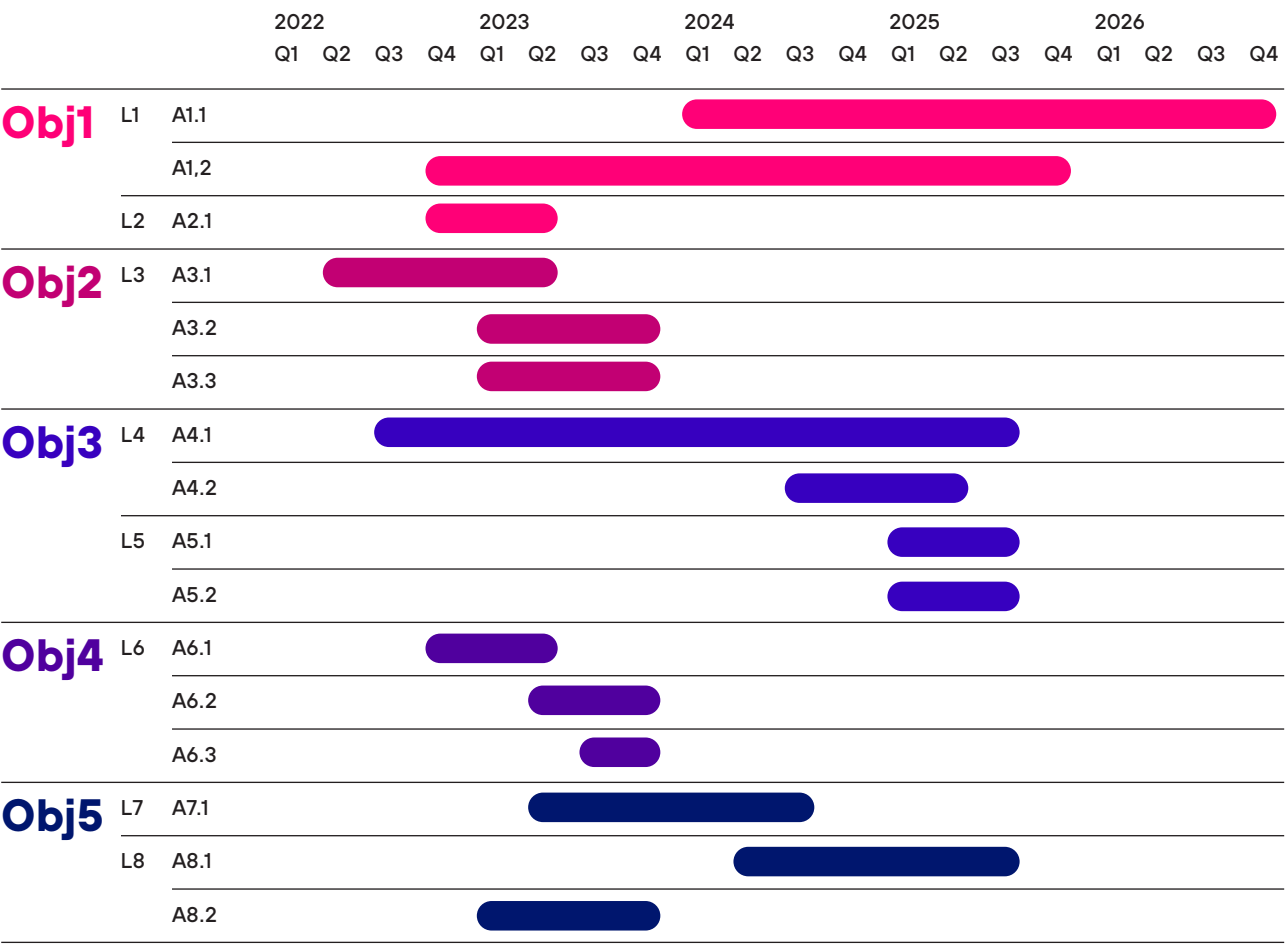
Tomando en consideración las entrevistas con las asociaciones y cámaras de la cadena logística, y aprovechando su experiencia dentro de los procesos y actividades planeadas, se puede mencionar que, las iniciativas priorizadas para la transformación digital del sector serían:

- Mejoramiento de capacidad de análisis de necesidades del usuario de servicios logísticos a partir de la adopción de herramientas de big data;
- Capacitación en temas de planeación y gestión de almacenamiento mediante el acceso a plataformas virtuales (MOOCs), talleres de aprendizaje, cursos de formación presencial, y compartición de información generada por una encuesta nacional logística;
- Desarrollo de tecnología e infraestructura 4.0 y sistemas de comunidades portuarias especialmente en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar;
- Migración tecnológica del sistema de ventanilla única ECUAPASS a una plataforma más eficiente e integrar un mayor número de partes interesadas y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito – Transporte Terrestre);
- Implementación de sistemas de controles de acceso a los puertos y desarrollo de protocolos certificados de seguridad, probablemente en base a acuerdos de tercerización;
- Desarrollo de investigación para generar una estimación de costos comparados de flete como aporte a la planificación de las empresas usuarias de servicios logísticos;
- Despliegue de pruebas piloto para implementación de nuevas tecnologías digitales (RFID para control de inventario, Warehouse Management Systems);

- Otorgamiento de líneas de crédito a empresas de transporte terrestre para la adquisición de equipamiento para la trazabilidad de cargas.

De esa forma, el plan incluye iniciativas o actividades que tienen potencial de implementación y ampliación, según se muestra en la figura 5-7.

Figura 5-7. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena logística



Cuadrantes de priorización de iniciativas de la cadena logística

Se reconoce que no todas las iniciativas recomendadas son igualmente importantes. Estas fueron priorizadas a partir de la facilidad de implementación de acuerdo al tiempo de implementación requerido y el impacto que tendrían sobre la transformación digital de la cadena.

La priorización de iniciativas se realizó a través de la ubicación de las actividades en cuatro cuadrantes. Para ello, se consideró dos aspectos. En el eje de las abscisas una puntuación para relacionada con la facilidad de implementación; y, en el eje de las ordenadas una valoración

para el impacto de la actividad sobre la transformación digital de la cadena.

Para interpretar la facilidad de implementación, se ha valorado la rapidez sobre la ejecución de la iniciativa, la cual es abstraída desde el plan de ejecución.

Adicionalmente, para la estimación del impacto de cada iniciativa, se ha considerado una valoración cualitativa (entre 0 y 20) generada a través de entrevistas con los actores que han validado la hoja de ruta, y el peso normalizado (entre 0 y 5) del eslabón principal de la cadena que está relacionado directamente con los objetivos planteados. Una representación gráfica de la prioridad que reciben las iniciativas en función de ambos criterios permite distinguir aquellas que podrían constituir en las diferentes fases (ver figura 5-8).

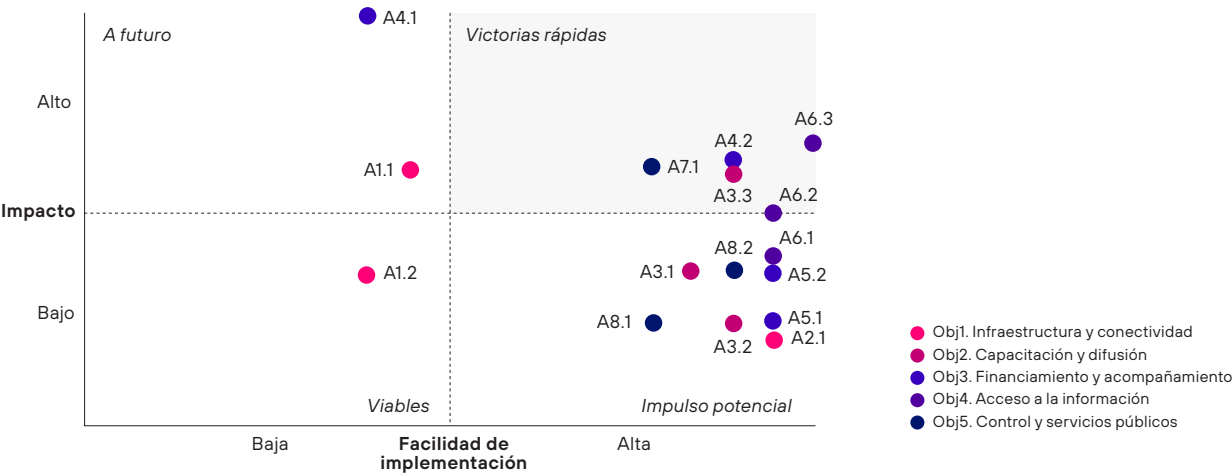
Los cuadrantes designados como de impulso potencial y viables agrupan iniciativas identificadas para su implementación en el corto y medio plazo; y, a lo largo del análisis han sido posicionadas como de fácil implementación,

ampliación de actividades en desarrollo y cierta rapidez. Además, hay que considerar que mientras más cerca estén las actividades del cuadrante de impulso potencial al cuadrante de victorias rápidas, mayor relevancia empiezan a tomar.

Por otra parte, las actividades congregadas en el cuadrante de victorias rápidas, representan aquellas cuya implementación se puede realizar en el corto y mediano plazo, y para las que se estima un impacto relevante. Se incluyen dentro de este grupo, soluciones ya en fase de diseño, como el financiamiento para el despliegue de un centro de innovación textil.

Finalmente, las iniciativas a futuro, representan aquellas de alto impacto que requerirán un periodo de implementación o un costo mayor. Se incluyen dentro de este grupo proyectos como el despliegue de cobertura en los corredores logísticos, con el objetivo de apalancar los procesos de transporte y logística a través de la trazabilidad de producto.

Figura 5-8. Plan de ejecución de iniciativas de la cadena logística



Del total de iniciativas incluidas en la hoja de ruta, se recomienda priorizar²⁶ aquellas cuya facilidad en la implementación sea alta y cuya relevancia tienda a transformar rápidamente la cadena logística:

26 Tomar en cuenta las actividades del cuadrante de victorias rápidas, más actividades A6.1, A4.1 y A8.2

- A3.3 Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector logístico.
- A4.2 Promoción de herramientas para la digitalización de la logística terrestre.
- A6.2 Desarrollo de una Encuesta Nacional Logística.
- A7.1 Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con la plataforma ECUAPASS y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito – Transporte Terrestre).

Iniciativas relevantes de la transformación digital logística

De entre las actividades propuestas, es importante destacar 6 de ellas que, por su impacto, proveerían un mejoramiento en el desenvolvimiento del sector y fortalecimiento de sus capacidades, tomando en consideración el impulso desde la transformación digital a la industria.

En ese sentido, las 6 actividades se han agrupado en 3 líneas concretas: capacitación e investigación, financiamiento y fortalecimiento tecnológico.

- Línea 1: Capacitación e investigación
 - Desarrollo periódico de una Encuesta Nacional Logística
 - Investigación de costos del sector logístico
 - Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar los sectores económicos.
- Línea 2: Financiamiento
 - Desarrollo de productos financieros orientados a apoyar la inversión tecnológica de las Pymes mediante la implementación de banca de segundo piso, fondo nacional de garantías y factoring.
- Línea 3: Fortalecimiento tecnológico
 - Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con ECUAPASS y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito – Transporte Terrestre).
 - Desarrollo de herramientas para la digitalización de la logística terrestre con enfoque de última milla, bolsa virtual de carga y tracking por balizas.

Plan de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena logística

Asimismo, un plan de seguimiento, evaluación y revisión de la hoja de ruta de la cadena logística tiene como objetivo el monitoreo de las iniciativas, líneas de acción y objetivos, a través del cumplimiento de indicadores propuestos.

Para los diferentes niveles de gobernanza, los indicadores propuestos podrían atomizarse en actividades más detalladas que coadyuven al cumplimiento de los objetivos generales, aunque la evaluación general debería ser realizada por la Secretaría Técnica y una entidad evaluadora independiente de auditoría que tengan a cargo las siguientes actividades:

- Levantamiento de la línea base de los indicadores propuestos.
- Definición de las metas propuesta entre el periodo de ejecución propuesto.
- Elaboración de informes semestrales sobre el cumplimiento y seguimiento de los objetivos, líneas de acción, actividades e indicadores.
- Elaboración de un informe final para evaluar el resultado de la transformación digital de la cadena logística.

El sistema de evaluación propuesto se articula fundamentalmente en torno a una batería de indicadores descritos en el cuadro 5-9.

Cuadro 5-9. Indicadores de seguimiento de la hoja de ruta de la cadena logística

Iniciativas		Indicadores de Seguimiento	
Obj1	L.1	A1.1	Medición anual de cobertura móvil (3G y 4G) en los corredores logísticos. Número de radiobases instaladas y kilómetros cubiertos, Número de zonas y acciones para mejorar la conectividad en el corredor y en las zonas logísticas.
	L.2	A2.1	Medición anual de la cobertura 5G en la región, número de pilotos 5G lanzados, empresas beneficiadas por los pilotos 5G.
Obj2	L.3	A3.1	Número de talleres generados para capacitación en utilización de canales digitales, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados de empresas logísticas capacitados, Número de empresas con canales digitales implementados.
		A3.2	Número de talleres generados para la formación en el uso de datos para la toma de decisiones, Número de empresas beneficiadas en procesos de capacitación, Cantidad de empleados capacitados, Número de empresas con sistemas de tecnología 4.0 implementados.
		A3.3	Número de talleres generados para la sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar los sectores económicos, Número de empresas beneficiadas, Evaluación del Índice de Digitalización Empresarial.
Obj3	L.4	A4.1	Número de puertos interconectados a través del sistema de comunidades portuarias. Número de trámites y procesos digitalizados, Número de actores de la cadena integrados a la interfaz.
		A4.2	Número de empresas de logística terrestre con herramientas digitales para brindar servicios, financiamiento requerido y colocado para implementar herramientas digitales en empresas de logística terrestre.
	L.5	A5.1	Número de proyectos piloto de adopción de IoT/RFID en la industria logística (enfocados a la planeación y manejo de almacén), Número de empresas beneficiadas, Número de informes de resultados presentados.
		A5.2	Número de empresas de gestión logística que accedieron a financiamiento para digitalización, Número de productos financieros desarrollados, Cantidad de fondos entregados y colocados
Obj4	L.6	A6.1	Tiempo de investigación para la adquisición de costos del sector logístico, Número de indicadores recolectados en la investigación, Número de empresas que participan de la investigación.
		A6.2	Tiempo periodico para el desarrollo de la Encuesta Nacional Logística, Número de indicadores recolectados en la encuesta, Número de empresas que participan de la encuesta, Número de informes y capacitaciones realizadas a partir de la emisión de los resultados.
		A6.3	Porcentaje de desarrollo de la plataforma para publicación de la información, Número de empresas que acceden gratuitamente a la información, Número de empresas que poseen membresías para acceso a información.
Obj5	L.7	A7.1	Número de indicadores o procedimientos simplificados o unificados en la plataforma ECUAPASS, Número de actores integrados, Número de importadores y exportadores que hacen uso de la plataforma, Tiempo de despacho de solicitudes con respecto a la línea base, Cantidad de trámites recibidos, Cantidad de trámites despachados.
	L.8	A8.1	Cantidad de zonas seguras implementadas, Cantidad de cámaras de seguridad implementadas e integradas al ECU911 desde las zonas logísticas seguras, Número de transportistas registrados para ocupación de las zonas seguras., Cantidad de robos o hurtos de contenedores, Número de delitos realizados y problemas resueltos a transportistas de carga pesada
		A8.2	Cantidad de toneladas de droga incautadas en puertos y aeropuertos, Número de empleados de puertos y aeropuertos que han realizado certificaciones de Seguridad y Control (p.e BASC), Número de cámaras adicionales integradas al CCTV de puertos, Número de ingresos con seguridad de control de acceso a puerto, Numero de transportistas o personas registradas que tienen ingreso a puerto.

Inversiones de iniciativas de mayor prioridad en la cadena logística

Considerando la selección de las iniciativas relevantes, correspondientes en su mayoría al cuadrante de victorias rápidas, se ha propuesto una serie de componentes que son evaluados con la finalidad de plantear un nivel referencial de inversiones que harían viable la construcción del ecosistema logístico, y su consecuente inicio para

la transformación digital. En ese sentido, para la cadena logística, el cumplimiento de los objetivos prevé una inversión de \$9,930,000 vinculados a los objetivos de capacitación (1.8%), financiamiento para soluciones digitales (93.66%), planeación (4.53%) (ver figura5-10).

Figura 5-10. Inversión de la hoja de logística por iniciativa

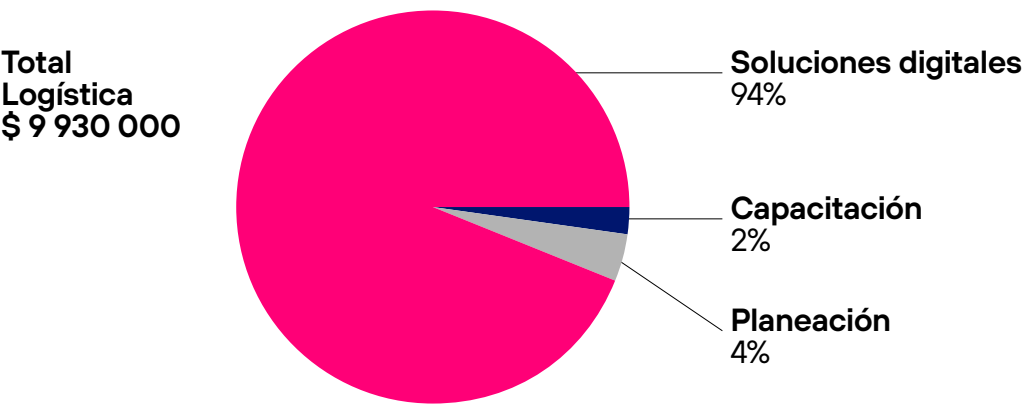
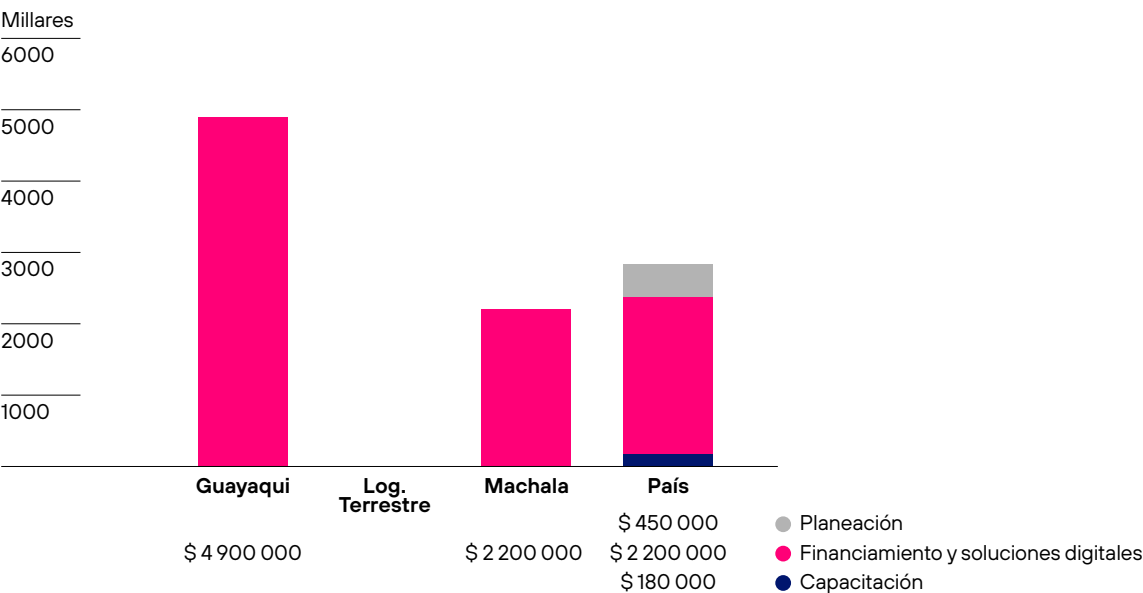


Figura 5-11. Inversión de la hoja logística por geografía



Tomando en cuenta el planteamiento de un ecosistema logístico, la distribución de recursos promueve la inversión en los diversos polos, con mayor énfasis en el aspecto marítimo-portuario en Guayaquil, donde se propone el desarrollo de un sistema de comunidades portuarias (ver figura 5-11).

El análisis de costos para los diferentes componentes y polos, se muestra a continuación, en el cuadro 5-12, donde se definen ocho componentes, en seis actividades priorizadas, ubicadas en cuatro objetivos de la hoja de ruta.

Cuadro 5-12. Inversión de las iniciativas de la cadena logístico

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Guayaquil	Log. Terrestre	Machala	País
Capacitación	A3.3	Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector logístico mediante talleres presenciales dirigidos a los actores de la cadena.	Rondas de capacitación en habilidades blandas, y transformación digital para el sector logístico				\$180,000
Financiamiento y soluciones digitales	A4.1	Implementación de Port Community System para los terminales portuarios (Énfasis en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar)	Diseño de los PCS en Guayaquil y Puerto Bolívar	\$400,000		\$200,000	
			PCS en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar (incluye la interconexión con sistemas de agentes, navieras, usuarios, sistemas en mar -DIRNEA-, buque -MSP-, en depots, y vinculación con ECUAPASS y ANT)	\$4,500,000		\$2,000,000	
Planeación	A6.2	Desarrollo periódico de una Encuesta Nacional Logística	Desarrollo de una encuesta logística para conocimiento del estado del sector				\$250,000
	A6.3	Publicación virtual de la información para acceso abierto y por membresía para mejorar la planeación de los actores logísticos	Desarrollo de la plataforma para el Observatorio de transporte y logística				\$200,000
Servicios digitales públicos y seguridad	A7.1	"Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con la plataforma ECUAPASS (Interconexión de todos los actores -transporte terrestre, líneas navieras, terminales portuarios, agentes de aduana, autoridades portuarias, importadores/exportadores- para la gestión unificada de procesos) y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito - Transporte Terrestre)"	Fortalecimiento de la Ventanilla Única de Ecuador e interoperabilidad con el PCS				\$2,200,000

Cabe notar que los componentes de mayor representación en la transformación digital del sector son el desarrollo de sistemas de comunidad portuaria con énfasis en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar, el fortalecimiento de la Ventanilla Única de Ecuador e interoperabilidad con el PCS que juntos suman un 67% de las inversiones totales.

Desde el punto de vista geográfico, el puerto marítimo de Guayaquil abarca un 49% de las inversiones; mientras que, le sigue Machala con 22%. Asimismo, están los aspectos relacionados de manera transversal para todos los polos, que principalmente están asociados a planeación y capacitación; y, que representan un 6.3% de las inversiones.

6 Propuesta de gobernanza para la implementación de las hojas de ruta

Tomando en cuenta que es necesario reducir los fallos de coordinación dentro de la ejecución de las hojas de ruta para la transformación digital, y considerando que existen mecanismos de enlace interinstitucional público, privado y academia como el Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación – CONEIN y los Gabinetes Sectoriales, a continuación se propone un esquema de gobernanza transversal que tenga como función principal el diseño y priorización de las hojas de ruta; así como su seguimiento.

Para ello, se comienza analizando, en primer lugar, las responsabilidades y características del Consejo con base su formación a través de la Ley Orgánica de Emprendimiento

e Innovación; y, en segundo lugar, en enlace entre sus atribuciones y disposiciones emitidas en el Decreto 68 y el decreto 262 que establece, entre otros, la creación de un gabinete sectorial económico y otro productivo.

En todos los casos, el Ministerio de Producción es la entidad que lidera tanto el CONEIN como la ejecución de las disposiciones del Decreto 68 y el Gabinete Sectorial Productivo del Decreto 262. A partir de ello, se considera como la propuesta del modelo de gobernanza del Programa de Transformación puede ser asumida por el CONEIN y operativizada por una Secretaría Técnica con presencia y compromiso de los actores del Gabinete Sectorial Productivo y Económico.

Análisis del Consejo Nacional de Competitividad

La Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación, publicada el 28 de febrero de 2020, define los siguientes aspectos con relación a la creación del CONEIN:

El artículo 6 de la ley dispone la creación del **Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación – CONEIN**, como organismo permanente estratégico para promover y fomentar el emprendimiento, la innovación y la competitividad sistémica del país, mediante la coordinación interinstitucional, la alianza público – privada y academia, el mismo que estará conformado por las máximas autoridades o delegados (en rango de viceministro) de las siguientes instituciones:

1. La **Presidencia de la República o su delegado**, quien lo presidirá y tendrá voto dirimente.

2. El Ministerio rector de la **Producción**.
3. El Ministerio rector de **Economía** y Finanzas. (Esta entidad está vinculada con la consecución de fondos económicos o de cooperación técnica para el desarrollo de las políticas y estrategias que se definan en el Consejo).
4. La **Secretaría de Educación Superior**, Ciencia, Tecnología e Innovación. (Junto con MINEDUC vigilarán que, en los niveles de educación básica, secundaria y de tercer nivel, se establezcan mallas curriculares que incluyan contenidos y criterios de evaluación de la formación, orientados al desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor e innovador, desarrollo de competencias para el emprendimiento. De la misma forma,

la capacitación dirigida a los integrantes de la economía popular y solidaria estará a cargo de la Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional y Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional en el ámbito de sus competencias, incluirán, en sus programas de capacitación, asistencia técnica con la finalidad de fortalecer sus conocimientos, mejorar sus capacidades productivas y fomentar la innovación – artículo 19–).

5. Un representante del **Comité Interinstitucional de la Economía Popular y Solidaria**.
6. Un representante del Consorcio de **Gobiernos Autónomos Provinciales**. (Para fomentar la Educación Comunitaria Emprendedora, los Gobiernos Autónomos Descentralizados promoverán la creación de programas de desarrollo de competencias emprendedoras e innovadoras, en todos los niveles de desarrollo productivo y comunitario –artículo 20–).
7. Un representante de la **Asociación de Municipalidades del Ecuador**.
8. Un representante del **Consejo Consultivo del Emprendimiento e Innovación**. (Asesor del CONEIN para el seguimiento de las políticas públicas que afecten al emprendimiento, la innovación y la competitividad. Conformada por: Federación nacional de cámaras de industrias, Federación nacional de cámaras de turismo, Federación nacional de cámaras de comercio, Federación nacional de cámaras artesanales, Confederaciones Nacionales de EPS (SEPS), Banca Pública (CFN o BAN Ecuador), Banca privada (Red de Inst. Financieras), Alianza para Emprendimiento e Innovación.
9. Un representante de las **Cámaras de la Producción**. Electo por la Comité Empresarial Ecuatoriano (Art. 4 RLOEI)
10. Un representante de las **Universidades, Escuelas Politécnicas** e Institutos de Educación Superior **públicos**. Electo por el presidente de la asamblea y los 6 representantes de Universidades públicas, y
11. Un representante de las **Universidades, Escuelas Politécnicas** e Institutos de Educación Superior **privados**. Electo por el vicepresidente de la asamblea y los 2 representantes de Universidades privadas

Las resoluciones del CONEIN serán de carácter vinculante y de cumplimiento obligatorio. Los delegados permanentes de los Ministros tendrán el rango de viceministro. El delegado de las Universidades, de los Gobiernos Autónomos y de las Cámaras de la Producción serán seleccionados por sus propios organismos. Cuando lo considere pertinente el CONEIN podrá convocar a actores de los sectores público, privado, mixto y/o de la economía popular y solidaria, cooperativista, artesanal, asociativa y comunitaria, quienes tendrán derecho a voz.

Por otra parte, el artículo 7 de la Ley, determina que la **Secretaría Técnica del Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación** dará seguimiento a las resoluciones emitidas y coordinará acciones con las instituciones y entidades que lo conforman. Las funciones de la Secretaría Técnica están actualmente sobre la Subsecretaría de MiPymes y Artesanía del Ministerio de Producción.

En el artículo 8 se establece que el CONEIN se reunirá bimestralmente de manera ordinaria, pudiendo celebrar las reuniones extraordinarias que se requieran.

Finalmente, en el artículo 9, se establecen como atribuciones del Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación las siguientes:

1. Emitir la **Estrategia Nacional de Emprendimiento, Innovación y Competitividad**, alineada al Plan Nacional de Desarrollo, acorde a los principios y lineamientos establecidos en la presente Ley, y establecer los mecanismos de seguimiento, control y monitoreo correspondientes.
2. **Formular políticas y lineamientos vinculantes para el acceso a créditos** para el emprendimiento, innovación y la competitividad en el sistema financiero nacional; estableciendo de manera prioritaria líneas de crédito preferente a favor de los **migrantes**; en las **zonas rurales**; región **insular**; las zonas **afectadas por el terremoto de 2016**; de **frontera** y/o en la circunscripción territorial **amazónica**;
3. Emitir directrices o lineamientos comunicacionales, que tengan por finalidad **difundir** los diversos **beneficios a los que pueden acogerse los emprendedores**;
4. Diseñar **programas y proyectos integrales en las zonas urbanas y rurales que fomenten el emprendimiento, la innovación, la competitividad, la**



transferencia tecnológica y del conocimiento, que por ser de aplicación transversal no puedan ser aprobados por los respectivos entes rectores de cada sector.

5. Coordinar la **creación y funcionamiento de una ventanilla única empresarial**, tanto física como en línea, que incluya a todos los niveles de gobierno e instituciones públicas, para concentrar y reducir la tramitología, y volver más eficiente la gestión pública.

6. Elaborar políticas y directrices orientadas al **fomento de la cultura emprendedora**; y,
7. **Coordinar la interacción y sinergia entre los actores del sector público** relacionados con el manejo de trámites, financiamiento, investigación, apertura de mercados locales e internacionales, así como el acceso al acompañamiento técnico estatal.

Análisis del Decreto 68

Por otra parte, el Decreto 68 emitido el 9 de junio de 2021 declara como política pública prioritaria la facilitación del comercio y de la producción, la simplificación de trámites y la agenda de competitividad.

En su artículo 2, se dispone el trabajo conjunto a todas las entidades de la Administración Central e Institucional relacionadas con producción, comercio e inversiones, para la ejecución de un Plan de Trabajo en materia de:

1. Política comercial, aranceles, calidad, promoción de exportaciones, competitividad.
2. Política de promoción y atracción de inversiones
3. Acciones para la mitigación de efectos económicos del COVID

Por otro lado, el MPCEIP, MINTEL y la Secretaría Jurídica de la Presidencia definirán la simplificación de trámites, procesos y procedimientos, armonización de trámites y Buenas Prácticas Regulatorias (BPR). Existen entidades del Estado marcadas como prioridad el inicio de su optimización de trámites.

De la misma forma, en el artículo 4 se establece que las entidades del Estado Central que dispongan licencias, títulos relacionados con Comercio Exterior deberán coordinar con SENA E la publicación de toda la información. Además, se dispone:

1. En la VUE se deberá publicar información clara de los operadores de comercio, requisitos de importación y exportación, aranceles, restricciones, entre otros.

2. Junto con SRI deben implementar las acciones para evitar trabas y retardos en las operaciones de comercio.

En el artículo 5, se determina que la Secretaría técnica del COMEX tiene la obligación de revisar la lista de Documentos de Control Previo para la Importación (DCP) para eliminar controles duplicados, y reducir exigencias. Además, presentarán el detalle de bienes no sujetos a control.

En el siguiente articulado (artículo 6), el MPCEIP deberá presentar una política para fomentar la calidad y competitividad. Para ello, el INEN presentará reglamentos y normas vigentes para analizar su equivalencia internacional y evitar duplicidad de exigencias. Además, el INEN, ARCSA, ACESS realizarán planes de control posterior de la entrada de bienes y el Ministerio de Gobierno y Defensa acompañarán para su cumplimiento.

En el artículo 8, se dispone que el MPCEIP presentará ante el COMEX un plan de reducción de aranceles para fortalecer la competitividad del país.

Con el objeto de promover las exportaciones, el decreto 68 en su artículo 10 y 11 establece que la SENA E deberá proponer procesos ágiles para la aprobación de operadores de comercio exterior y que el MPCEIP apruebe un régimen postal simplificado para exportaciones de las Pymes.

Un punto importante que se cita en el artículo 12, es la creación del Comité de Reactivación para conformación de mesas de trabajo para enfrentar la crisis económica producida por el COVID-19. En estas mesas se realizará un

Plan de Acción Ágil público-privado para generar alianzas por la producción, y de ahí deberá salir la **Estrategia de Competitividad**, definida por el CONEIN (Art 9 LOEI) y donde se impulsarán iniciativas clústeres.

Para el cumplimiento de la ejecución de la política y la Estrategia nacional de Competitividad, el MPCEIP podrá contratar asesorías o gestionar fondos de cooperación.

Análisis del Decreto 262

El Decreto 262 emitido el 20 de noviembre de 2021 decreta la organización y funcionamiento del gabinete estratégico, gabinetes sectoriales y otros espacios de coordinación y seguimiento.

En su artículo 3, literal b, se dispone la creación del Gabinete Sectorial Productivo, el mismo que en el artículo 5 determina la creación con los siguientes miembros:

- Ministerio de Producción
- Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Ministerio de Trabajo
- Ministerio de Turismo
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
- La Secretaría Técnica de Asociaciones Público Privadas y de Gestión Delegada

Por otra parte, el artículo 4 que integra el Gabinete Sectorial Económico, incluye entre otros actores al Ministerio de Economía, Ministerio de Transportes y Obras Públicas, Ministerio de Telecomunicaciones, Secretaría Nacional de Aduana, Servicio de Rentas Internas, los mismos que son claves dentro del desarrollo de las actividades priorizadas propuestas.

De igual manera, en el artículo 11 de Decreto 262 establece, en los literales a y f, las siguientes obligaciones de los gabinetes sectoriales:

1. Coordinar acciones intersectoriales para la formulación y cumplimiento de la política pública en el ámbito del Gabinete Sectorial (...)
2. Organizar espacios de trabajo que fuesen necesarios para el cumplimiento de sus fines.

En ese sentido, y tomando en consideración que los Gabinetes Sectoriales le brindan mayor operatividad y facultan a los presidentes de cada delegación a coordinar espacios multisectoriales, se pueden observar tres acciones que pueden aportar los gabinetes económico y productivo para la transformación digital de las cadenas priorizadas:

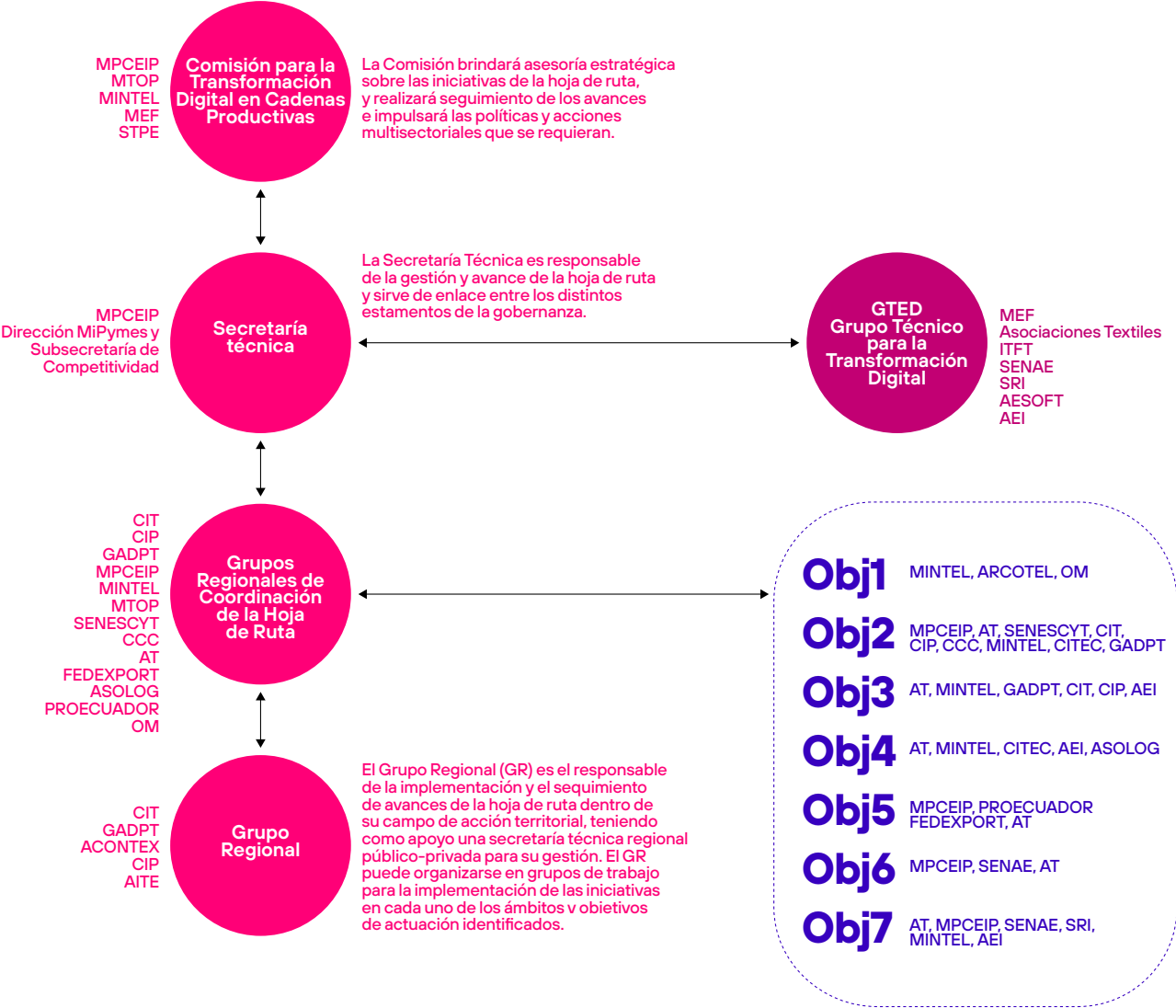
- Enlace entre los actores que conforman los gabinetes sectoriales económico y productivo como agentes que promoverán la transformación digital de cadenas productivas.
- Comprometer a los actores requeridos en la conformación de una Comisión para la Transformación Digital de Cadenas Productivas.
- Realizar seguimiento multisectorial y comprometer recursos para el desarrollo de las actividades priorizadas que conforman la hoja de ruta para la transformación digital en conjunto con la secretaría técnica para la transformación digital.

Propuesta de gobernanza para la implementación de la hoja de ruta para la transformación digital de cadenas productivas

La propuesta original del modelo de gobernanza incluida en la Hoja de Ruta está presentada en la figura 6-1. A manera de ejemplo, se expone el planteamiento para la

hoja de ruta textil. En este, se muestra una estructura más detallada en los grupos regionales, con miras a la ejecución de los objetivos de la hoja de ruta.

Figura 6-1. Propuesta inicial: Modelo de gobernanza de la hoja de ruta textil



Esta estructura incluye la creación de una Comisión para la Transformación Digital de Cadenas Productivas, encargada de brindar direccionamiento estratégico sobre la implementación de la hoja de ruta, realizar seguimiento de avances y facilitar la coordinación multi-sectorial. Se propuso que la Comisión esté liderada por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, e integrada por representantes de Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Telecomunicaciones, Ministerio de Economía y Finanzas, la Secretaría Técnica-Planifica Ecuador, y de cámaras empresariales. La Comisión estaría apoyada por una Secretaría Técnica, que sirve de enlace entre los diferentes niveles de gobernanza: (i) Grupo Técnico de Transformación Digital, que nuclea a múltiples partes interesadas como entidades públicas, asociaciones, cámaras, empresas privadas, instituciones de educación superior, entre otras, (ii) la Comisión para la Transformación Digital de Cadenas Productivas, (iii) Grupos Regionales de Implementación. En tal sentido, se propuso un sistema de gobernanza que permita articular las decisiones y acciones desde el nivel nacional, regional y local, así como establecer mecanismos de colaboración y cooperación público-privados.

A partir de ello, y considerando que la propuesta inicial presentaba una estructura separada, liderada por el Ministerio de Producción, se esbozó un modelo donde se aproveche la estructura y nivel de decisión que tiene el CONEIN para enlazar la Comisión para la Transformación Digital y los objetivos que tiene el Consejo dentro del desarrollo de la Estrategia Nacional de Competitividad y las áreas de interés para iniciativas clúster.

Tomando en consideración la figura 6-2, actualmente tenemos por separado la estructura del Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación (**CONEIN**), los actores necesarios para la ejecución del **Decreto 68** y la **Comisión** propuesta para la **digitalización de cadenas productivas**. Dicho sea de paso, el CONEIN y las disposiciones del decreto 68 están ligadas a través del diseño de la Estrategia Nacional de Competitividad (ENC) que comprende el fomento a las actividades de producción, comercio y competitividad.

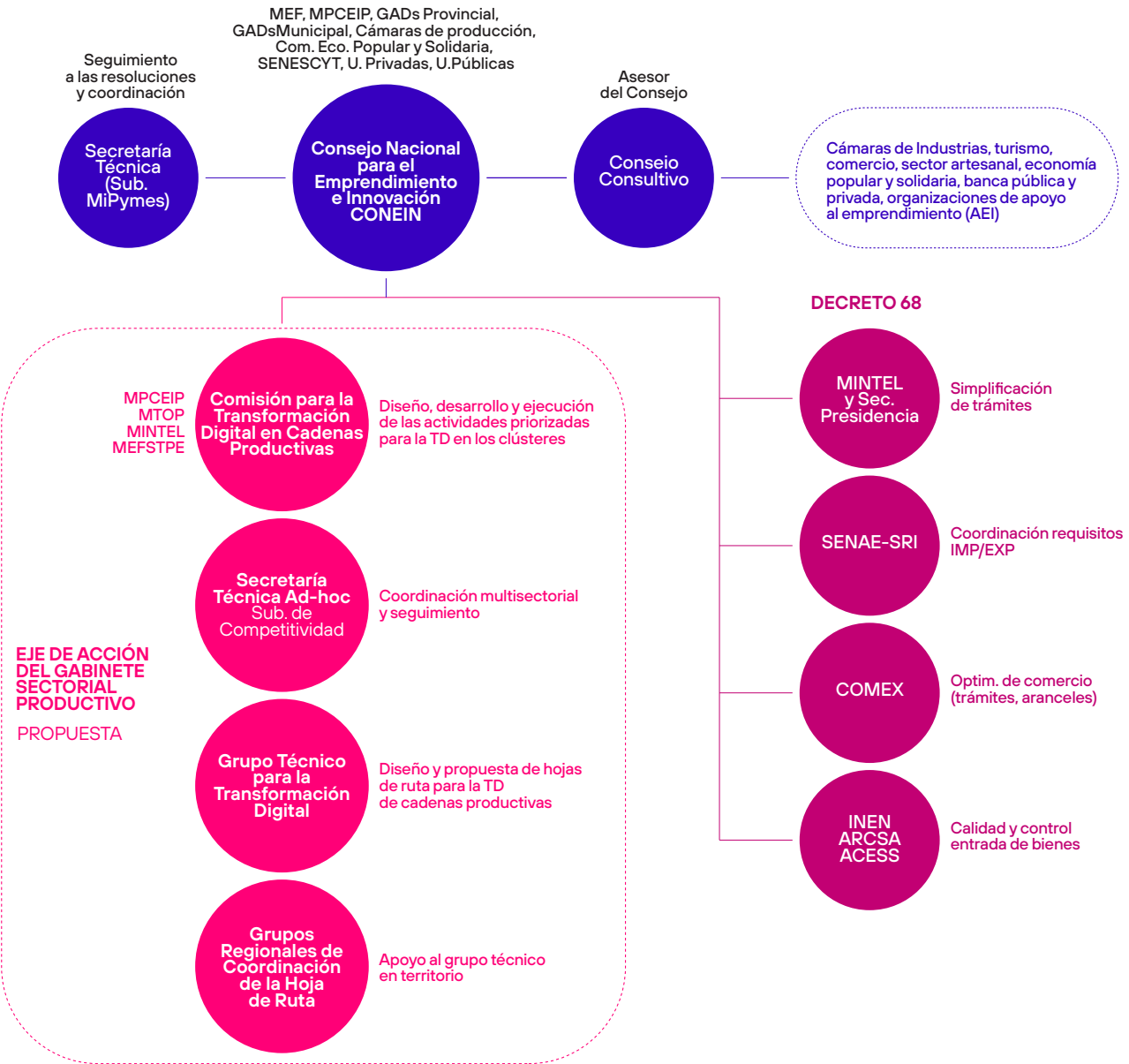
En esa línea, la gestión e implementación de la hoja de ruta para la transformación digital de cadenas productivas (para la nueva propuesta) requiere de la creación de una **Comisión**²⁷ transversal, que promueva el **diseño, desarrollo y ejecución de las actividades priorizadas** en los clústeres propuestos en la Estrategia Nacional de Competitividad.

Es así que, la hoja de ruta para la transformación digital de cadenas productivas en Ecuador (actualmente, clúster textil-confección, cuero-calzado y logística), plantea iniciativas en diferentes índoles que aportan con los objetivos de la Estrategia Nacional de Competitividad, y que buscan:

- **Favorecer la productividad en sectores**, a través del planteamiento de Iniciativas priorizadas para fortalecer las cadenas y acceso a líneas de crédito que promuevan la tecnificación de la producción.
- **Fomentar la innovación y emprendimiento**, por medio del planteamiento de ecosistemas donde se desarrollen, entre otros, nuevas tendencias de moda, prototipado de prendas, innovación en el diseño, desarrollo de la calidad, digitalización logística terrestre y portuaria.
- **Generación de empleo**, que tenga como base la tecnificación, promoción en la formación dual y transferencia tecnológica de otros mercados más avanzados.
- **Agregación de valor a la cadena productiva**, a través del apoyo a la Pymes en el desarrollo de estrategias de crecimiento (mejoramiento en diseño, calidad y producción) y capacidad de exportación.
- **Incrementar la colaboración en la cadena productiva**, por medio de la inclusión de la Comisión Transversal, presente en el CONEIN, dentro de un esquema de gobernanza Público-Privado-Academia que permita el crecimiento de los sectores involucrados en la cadena y el cumplimiento de los objetivos de la hoja de ruta. Además, aprovechando la estructura del Consejo, desde el sector público, se pueden fomentar acciones de digitalización de trámites, control de productos y seguridad logística con ayuda de la adopción tecnológica; y, desde luego, la ampliación de la cobertura móvil.

27 Comisión para la Transformación Digital en Cadenas Productivas

Figura 6-2. Configuración de Gobernanza entre CONEIN, Decreto 68, Decreto 262 y Comisión para la transformación digital de cadenas productivas



Con la finalidad de promover el desarrollo y direccionamiento estratégico sobre la implementación de la hoja de ruta para la transformación digital de cadenas productivas, y aprovechar la estructura del CONEIN, se plantea la inclusión de una **Comisión para la Transformación Digital** (ver Anexo 1: Propuesta de resolución de creación), que sea transversal y realice seguimiento de avances al diseño

y ejecución de la hoja de ruta y facilite la coordinación multisectorial entre los actores de los clústeres, academia, y de gobierno por medio de una Secretaría Ad Hoc.

La Comisión estaría liderada por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (por temas productivos), e integrada por un representante



de Ministerio de Transporte y Obras Públicas (por temas transversales de logística), Ministerio de Telecomunicaciones (por temas transversales de conectividad), Ministerio de Economía y Finanzas (por temas de asignación de recursos), la Secretaría Técnica-Planifica Ecuador (por temas de seguimiento al plan nacional de desarrollo). Los integrantes planteados, excepto la Secretaría de Planificación, se encuentran como parte de los miembros del CONEIN, por lo que podrían delegar o integrar participantes técnicos (a nivel de Subsecretarías o Direcciones) para la conformación de la Comisión para la Transformación Digital.

Asimismo, se plantea que los actores clave mencionados en el Decreto 68, sean parte activa de los requerimientos que la Comisión para la Transformación Digital plantee a través de la Secretaría Técnica al CONEIN y al Ministerio de Producción.

Para efectos de aportes y obligaciones, en el ámbito de las competencias de los miembros de CONEIN, y su relación con la Comisión de Transformación Digital, se plantea que los participantes conformen cuatro grupos: Financiamiento (MPCEIP, MEF), Coordinación Regional y Local (CONGOPE, AME), Asociatividad (Cámaras productivas y de Economía Popular y Solidaria); y, Capacitación (SENESCYT, Universidades, Centros de Estudio e Institutos).

La creación de esta Comisión estaría a cargo del CONEIN, a través de una resolución aprobada por sus miembros. Esta creación, iría acompañada de la dotación de funciones, integrantes y objetivos. En ese sentido, inclusive esta Comisión se crearía como un mecanismo que promueva la digitalización coordinada de todos los clústeres que conforman la Estrategia Nacional de Competitividad.

Esta Comisión reportará sobre el desarrollo de los planes en el ámbito de la transformación digital a la Secretaría Técnica del CONEIN, para que se ponga en conocimiento de los integrantes del Consejo los diferentes aspectos relacionados con los avances de la digitalización del sector productivo.

La Comisión estará apoyada por una Secretaría Técnica Ad Hoc (representada por la Subsecretaría de Competitividad), que servirá de enlace entre los diferentes niveles de participación y seguimiento de la hoja de ruta para la transformación digital de los clústeres. La Secretaría Técnica estará apoyada por Grupos Técnicos de Transformación Digital, que asesoren a la Comisión de Transformación Digital sobre el diseño de las hojas de ruta y su

priorización. La Secretaría sería la encargada de conformar estos equipos de trabajo específicos por cada clúster, y estarán conformados por Organizaciones de apoyo a la transformación digital, Asociaciones o gremios de los clústeres, Entidades para la promoción de la exportación y miembros que determinen los integrantes del CONEIN para la transformación digital especializados con cada clúster. Los grupos técnicos reportarán a la secretaría técnica ad hoc.

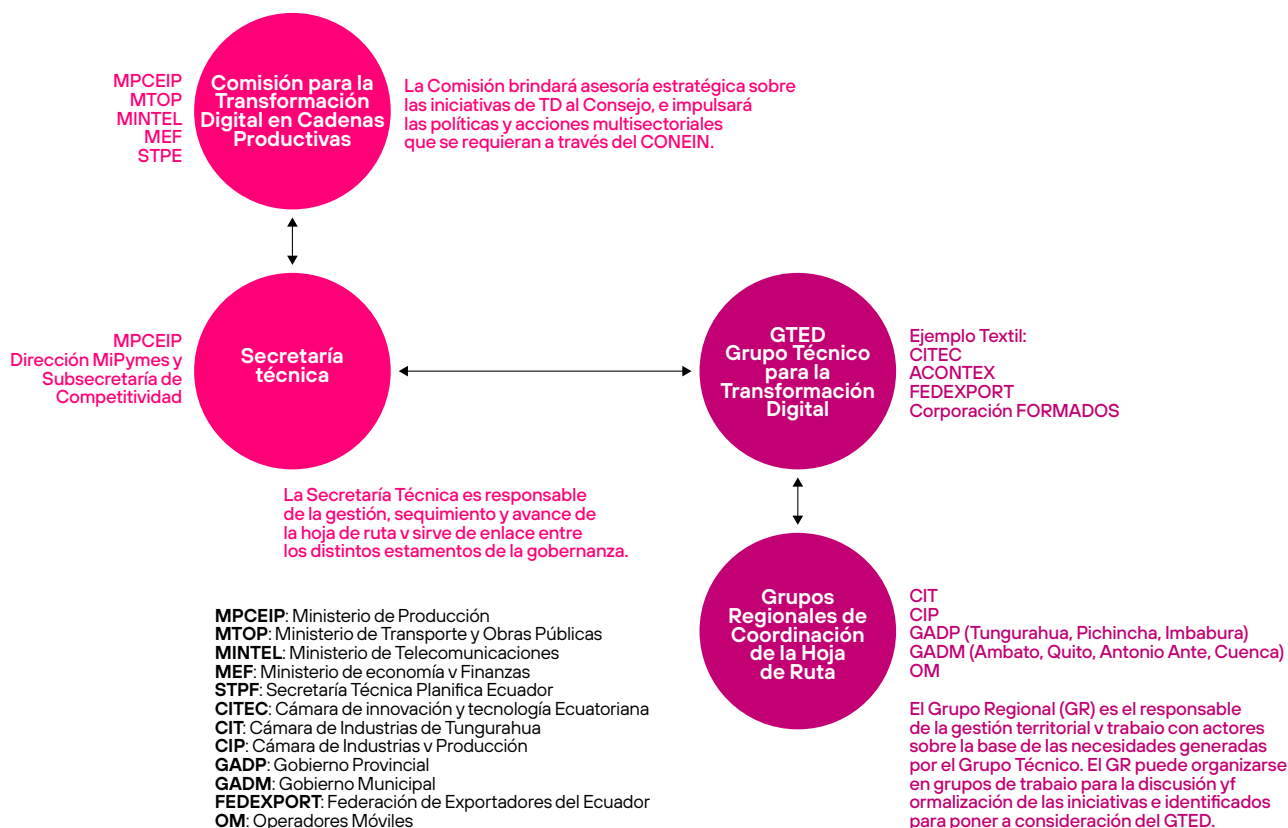
En lo que tiene que ver con el desarrollo de la transformación digital en los polos productivos o clústeres analizados, es vital para promover los objetivos planteados por el Ministerio de Producción. Es así que, los grupos técnicos tendrán que diseñar, planificar, ejecutar iniciativas priorizadas dentro de una hoja de ruta para la digitalización, lo cual debe pretender:

- **Incrementar la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico:** a través del fomento de líneas de crédito para la adopción tecnológica (Big Data, Blockchain, 3D, Automatización, ERP, IA, planeación)
- **Potencializar la inversión nacional e internacional y generar valor agregado local:** por medio el planteamiento de redes o ecosistemas de industria 4.0 (ejemplo textil: laboratorios de innovación 4.0 en las zonas geográficas específicas, y ejemplo ecosistema logístico 4.0 para implementación de un PCS e interacción con ventanilla única)
- **Vincular un mayor número de empresas locales y regionales:** considerando la promoción de estrategias de apoyo para crecimiento de Pymes y capacidad de exportación.
- **Trabajar por la especialización productiva:** a través de mecanismos de capacitación por medio de plataformas (formación dual) y transferencia tecnológica en otros mercados más avanzados.

Además, se deberá observar que exista la intervención política a través de la digitalización y simplificación de procesos públicos; y, la atención al desarrollo de los objetivos de las hojas de ruta planteadas.

A manera de ejemplo, y tomando en cuenta que, para efectos de este estudio, se encuentra ya propuesta la hoja de ruta para la transformación digital de la cadena textil y confección, entonces el modelo de gobernanza estaría distribuido conforme muestra la figura 6-3.

Figura 6-3. Modelo de gobernanza de la hoja de ruta textil



El detalle del diagrama contiene lo siguiente:

- La Comisión para la Transformación Digital sería única y transversal para todos los clústeres (incluyendo los del estudio: textil, cuero-calzado y logística)
- La Secretaría técnica Ad hoc sería única para el tema de transformación digital. Es encargada de la conformación de grupos técnicos en función del área de interés o clúster, y de realizar el seguimiento para la ejecución de las hojas de ruta planteadas por los grupos técnicos.
- El Grupo Técnico para la Transformación Digital serían necesarios por cada clúster. Tienen nivel asesor para la Comisión y estarían conformados por:
 - Representante de las organizaciones de apoyo a la transformación digital como EPICO, CONQUITO, CITEC, Cámara de Comercio Electrónico.
 - Representante de las asociaciones que conforman los clústeres como ACONTEX, AITE, CAPEIPI Textil (En el caso de la cadena textil-confección).
 - Representantes de entidades o federaciones de promoción exportación como PROECUADOR o Fedexport.
 - Representantes de los integrantes del CONEIN para la Transformación Digital como por ejemplo Academia, SENESCYT o Centros de Estudio para promover acciones priorizadas como capacitación en diseño o industria 4.0
- El grupo técnico tiene la responsabilidad de consultar o generar grupos regionales específicos que colaboren con la comisión para el desarrollo de las actividades en las zonas geográficas de interés, con la finalidad de promover redes o ecosistemas aprovechables en todo el país. Inclusive, tendría la posibilidad de solicitar apoyo técnico a través de la Comisión a los integrantes del CONEIN o los miembros de Gabinete Sectorial Productivo en territorio en caso de necesitarlo.

Por otra parte, en el ámbito de las obligaciones que debería cumplir la Comisión para la Transformación Digital, un elemento clave es el funcionamiento del sistema de gobernanza (con miras al desarrollo de la hoja de ruta) en complemento con el ecosistema planteado (Redes Nacionales de Laboratorios para la Transformación Digital).

Uno de los principales desafíos que se presenta para la conformación de redes de innovación, es la coordinación y comunicación entre los actores. De esa manera, cada nivel de gobernanza tiene una función dentro de la red y el relacionamiento entre laboratorios nuevos y existentes.

En la práctica, los laboratorios son estructuras nuevas o existentes, donde se desenvuelven las actividades vinculadas con gremios, Universidades o empresas privadas. El planteamiento es que dichos centros puedan recibir financiamiento de varias fuentes para, por un lado, mejorar su infraestructura, equipamiento y servicios; y, por otro lado, gestionar recursos propios para la operación y mantenimiento.

Para cada polo de desarrollo, el Grupo Técnico (GTED) podrá conformar grupos regionales con la finalidad de:

- Priorizar las actividades de investigación y requerimientos tecnológicos y presentar ante la Comisión.
- Presentar ante la Comisión las necesidades de financiamiento para inversión y operación del centro.
- Incentivar la comunicación y colaboración de otros centros del país para el desarrollo de iniciativas conjuntas, así como capacitación o programas de transferencia tecnológica.
- Promover la participación y comunicación entre los centros y las empresas asentadas en el polo de desarrollo.

Los grupos regionales (GR) podrán estar conformados por instancias locales de gobierno, representantes de los laboratorios, y representantes de las cámaras o industrias locales.

Finalmente, otra actividad de coordinación involucra reuniones periódicas de todos los integrantes de la Comisión para la Transformación Digital. Estas actividades incluyen reuniones bimestrales de planeamiento, seguimiento y coordinación.



Anexo 1

Propuesta de creación de la comisión para la transformación digital de cadenas productivas

Artículo 1: Créase la Comisión para la Transformación Digital de Cadenas Productivas, adscrita al Consejo Nacional para el Emprendimiento e Innovación (CONEIN), como un organismo asesor en materia de transformación digital para promover y fomentar el desarrollo tecnológico y digitalización de los clústeres seleccionados en la Estrategia Nacional de Competitividad, mediante la coordinación de actores públicos, privados y academia, generada a través de los gabinetes sectoriales productivo y económico, el mismo que estará conformado por delegados (a nivel de Subsecretarías o Direcciones) de las siguientes instituciones:

1. La Comisión estaría liderada por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (por el desarrollo y acompañamiento de temas productivos).
2. Un representante del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (por temas transversales de logística).
3. Un representante del Ministerio de Telecomunicaciones (por temas transversales de conectividad).
4. Un representante del Ministerio de Economía y Finanzas (por temas de asignación de recursos).
5. Un representante de la Secretaría Técnica-Planifica Ecuador (por temas de seguimiento al plan nacional de desarrollo).

La Comisión podrá requerir la presencia de actores clave mencionados en el Decreto 68 o miembros presentes en el CONEIN como integrantes ocasionales, y que sean requeridos a través de la Secretaría Técnica Ad Hoc al

Consejo y al Ministerio de Producción, en función de los temas a tratar en el seno de la Comisión para la Transformación Digital.

Artículo 2: La Comisión para la Transformación Digital contará con una Secretaría Técnica Ad Hoc que será la encargada de registrar el seguimiento a las hojas de ruta y desarrollo de las actividades priorizadas y de conformar equipos de trabajo específicos por cada clúster (Grupo Técnico para la Transformación Digital).

Estará representada por la Subsecretaría de Competitividad, y promoverá el enlace entre los diferentes niveles de participación.

Artículo 3: La Secretaría Técnica estará apoyada por Grupos Técnicos de Transformación Digital (GTED), que asesoren a la Comisión para la Transformación Digital sobre el diseño de las hojas de ruta y su priorización.

Estos grupos estarán conformados por:

1. Un representante de organizaciones de apoyo a la transformación digital
2. Un representante de asociaciones o gremios de los clústeres
3. Un representante de entidades para la promoción de la exportación
4. Un representante de los miembros que determinen los integrantes del CONEIN para la transformación digital especializados con cada clúster.

Artículo 4: Los grupos técnicos reportarán a la Secretaría Técnica ad hoc y dentro de sus funciones están diseñar, planificar, ejecutar las iniciativas priorizadas dentro de una hoja de ruta para la digitalización de la cadena productiva, lo cual debe pretender como objetivos:

1. El incremento de la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico
2. La potenciación de la inversión nacional e internacional y generar valor agregado local
3. La vinculación de un mayor número de empresas locales y regionales
4. El trabajo por la especialización productiva

El grupo técnico tiene la responsabilidad de consultar o generar grupos regionales específicos que colaboren con la comisión para el desarrollo de las actividades en las zonas geográficas de interés, con la finalidad de promover redes o ecosistemas aprovechables en todo el país e inclusive, puede solicitar apoyo técnico a través de la Comisión a los integrantes del CONEIN en territorio en caso de necesitarlo.

Artículo 5: Los grupos regionales (GR) podrán estar conformados por:

1. Un representante de las instancias locales de gobierno
2. Un representante de los laboratorios o centros que conformen el ecosistema
3. Un representante de las cámaras o industrias locales

Artículo 6: Las funciones que deberán cumplir entre el Grupo Técnico (GTED) en coordinación con los Grupos Regionales (GR) deberán:

1. Priorizar las actividades de investigación y requerimientos tecnológicos y presentar ante la Comisión.
2. Presentar ante la Comisión las necesidades de financiamiento para inversión y operación del centro.
3. Incentivar la comunicación y colaboración de otros centros del país para el desarrollo de iniciativas conjuntas, así como capacitación o programas de transferencia tecnológica.
4. Promover la participación y comunicación entre los centros y las empresas asentadas en el polo de desarrollo.

Anexo 2

Detalle del calculo de inversión requerida para la transformación digital de cadenas productivas

En este anexo se detalla el plan de inversiones de las actividades priorizadas que forman parte de las hojas de ruta para la transformación digital de las cadenas. Los ejes sobre los cuales se ha dividido el plan de inversión son cuatro: infraestructura de conectividad, financiamien-

to sobre las necesidades de las empresas, actividades relacionadas con capacitación y planeación; y, la red de centros de transformación digital que conforma parte de los ecosistemas industriales 4.0.

Infraestructura de conectividad

Este eje comprende la ampliación de cobertura 4G en los polos productivos, logísticos y despliegue de red móvil en 2,421 Km de carretera aun no cubiertos. Por otra parte,

también se incluyen pilotos de tecnología 5G para estimular la adopción de nuevas tecnologías en las industrias.

Cuadro A1. Detalle de inversión en infraestructura de conectividad

Clasificación de cadena		Cadenas Textil y Cuero-Calzado					Cadena Logística					Total RBS	Total Inversión	
Tipo de Inversión	Descripción	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	Esmeraldas	Manta	Huaquillas	Machala	Tulcán	Macará		
Infraestructura de conectividad	Ampliación de radiobases para la cobertura 4G en los polos de desarrollo textil y cuero-calzado ²⁸	515	9	62	84	604							1,274	\$101,920,000
	Ampliación de radiobases para la cobertura 4G en cantones que intervienen en logística terrestre, marítima y aérea ²⁹						9	118	11	12	22	3	175	\$14,000,000
	Realización de 4 Proyectos Piloto 5G ³⁰	\$ 122,000		\$ 394,000		\$ 472,000								\$988,000
	1 Textil Quito: IoT perfil consumidor (\$25000 x proyecto) 1 Textil Tungurahua: Virtualización en la etapa de diseño (\$25000 x proyecto) 1 Cuero Tungurahua: Piloto 3D insumos de calzado (\$100,000 x proyecto) 1 Logística Guayaquil: RFID para picking y packing (\$200,000 x proyecto)													
	Costo para cubrir 2421 Km de cobertura en carreteras (Cálculo MINTEL - Cobertura por RBS 10Km a un costo de \$100K c/u)													\$242,100,000
Total Inversión en infraestructura de conectividad														\$359,008,000

Financiamiento a empresas

Este eje comprende el detalle de financiamiento a las empresas textiles, de cuero-calzado; y, logísticas. Para las empresas textiles y de cuero-calzado las necesidades relevantes han sido detalladas por los actores como: Liquidez de operación para pequeñas y medianas

empresas, desarrollo de plataformas y concepto comercial digital; y, adopción de sistema inventarios cloud para medianas empresas.

28 Se toma en cuenta \$ 80,000 por Radiobase para cubrir 1,274 Radiobases 4G para los polos productivos de la cadena textil-confección, cuero-calzado.

29 Se toma en cuenta \$ 80,000 por Radiobase para cubrir 175 Radiobases 4G para los cantones con importancia para la cadena logística.

30 Se toma en cuenta equipamiento tecnológico o licencias de software para la participación de 2 empresas por proyecto piloto y el pago por uso de frecuencias 5G temporales: \$3,000 por 6 meses por 4 Radiobases.

Cuadro B1. Detalle de inversión en financiamiento de la cadena textil

Cadena	Tipo de empresa	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	
Número de empresas textiles	(A) Pequeña Empresa	302	82	153	97	129	
	(B) Mediana Empresa	89	16	23	11	28	
Criterios para la valoración ³¹							
(1) Liquidez de operación	\$ 20,000	(a) 50% de empresas pequeñas requieren fondos para liquidez a través de factoring					
(2) Liquidez de operación	\$ 200,000	(b) 50% de empresas medianas requieren fondos para liquidez a través de factoring					
(3) Plataforma comercial	\$ 15,000	(c) 58% de empresas no distribuyen productos en línea					
(4) Sistema inventarios	\$ 6,500	(d) 59% de empresas no realizan control de la comercialización y distribución					
Calculo del financiamiento						Total	
Financiamiento Pequeña Empresa (1a+3c)*(A)		\$ 3,020,000	\$ 820,000	\$ 1,530,000	\$ 970,000	\$ 1,290,000	\$ 14,268,100
		\$ 2,627,400	\$ 713,400	\$ 1,331,100	\$ 843,900	\$ 1,122,300	
Financiamiento Mediana Empresa (2b+4c)*(B)		\$ 289,250	\$ 52,000	\$ 74,750	\$ 35,750	\$ 91,000	\$ 20,248,750
		\$ 10,502,000	\$ 1,888,000	\$ 2,714,000	\$ 1,298,000	\$ 3,304,000	

Cuadro B2. Detalle de inversión en financiamiento de la cadena de cuero y calzado

Cadena	Tipo de empresa	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	
Número de empresas de cuero y calzado	(A) Pequeña Empresa	17	1	54	16	20	
	(B) Mediana Empresa	9		17	4	2	
Criterios para la valoración ³²							
(1) Liquidez de operación	\$ 20,000	(a) 50% de empresas pequeñas requieren fondos para liquidez a través de factoring					
(2) Liquidez de operación	\$ 200,000	(b) 50% de empresas medianas requieren fondos para liquidez a través de factoring					
(3) Plataforma comercial	\$ 15,000	(c) 64% de empresas no distribuyen productos en línea					
(4) Sistema inventarios	\$ 6,500	(d) 46% de empresas no realizan control de la comercialización y distribución					
Calculo del financiamiento						Total	
Financiamiento Pequeña Empresa (1a+3c)*(A)		\$ 170,000	\$ 10,000	\$ 540,000	\$ 160,000	\$ 200,000	\$ 2,116,800
		\$ 163,200	\$ 9,600	\$ 518,400	\$ 153,600	\$ 192,000	
Financiamiento Mediana Empresa (2b+4c)*(B)		\$ 29,250		\$ 55,250	\$ 13,000	\$ 6,500	\$ 3,048,000
		\$ 828,000		\$ 1,564,000	\$ 368,000	\$ 184,000	

31 Los criterios de valoración (a, b, c, d) provienen como referencia de la encuesta realizada a los actores de la cadena textil

32 Los criterios de valoración (a, b, c, d) provienen como referencia de la encuesta realizada a los actores de la cadena de cuero y calzado

Para las empresas logísticas, las necesidades de financiamiento han sido visualizadas en torno a: Adopción de sistemas de registro en almacén para pequeñas empresas, despliegue de sistemas de recepción de materiales y producto para medianas empresas, desarrollo de

plataformas y concepto comercial digital para pequeñas empresas, adopción de sistema inventarios cloud y *business intelligence* para medianas empresas.

Cuadro B3. Detalle de inversión en financiamiento de la cadena logística

Cadena	Tipo de empresa	Pichincha	Tungurahua	Guayas	Azuay	Otros ³³
Número de empresas de transporte de carga (TC)	(A) Pequeña Empresa	701	52	492	161	523
	(B) Mediana Empresa	106	4	105	21	38
Número de empresas de transporte marítimo (TM)	(C) Pequeña Empresa	3		39		9
	(D) Mediana Empresa	1		10		2
Número de empresas de almacenamiento (ALM)	(E) Pequeña Empresa	12		16	2	12
	(F) Mediana Empresa	9		7		4
Criterios para la valoración³⁴						
(1) Sistemas almacenamiento PE	\$ 20,000	(a) 85% de empresas No tienen control de almacenamiento (ALM)				
(2) Recepción materiales ME	\$ 15,000	(b) 83% de empresas No tiene control de recepción y clasificación de materiales (TC)				
(3) Plataforma comercial PE	\$ 15,000	(c) 64% de empresas no distribuyen productos en línea (TC)				
(4) Sistema inventarios Cloud ME	\$ 6,500	(d) 67% de empresas no control en tiempo real de ubicación de mercadería (TC)				
(5) BI Inteligencia del negocio ME	\$ 200,000	(e) 78% No tiene sistemas de inteligencia de negocio (TM)				
Calculo del financiamiento						Total
Financiamiento Pequeña Empresa Transporte de Carga y Almacenamiento (3c)*(A)+ (1a)*(E)		\$ 6,729,600	\$ 499,200	\$ 4,723,200	\$ 1,545,600	\$ 5,020,800
		\$ 204,000		\$ 272,000	\$ 34,000	\$ 204,000
Financiamiento Mediana Empresa Transporte de Carga y Transporte de Marítimo (2b+4d)*(B)+(5e)*(D)		\$ 1,781,330	\$ 67,220	\$ 1,764,525	\$ 352,905	\$ 638,590
		\$ 156,000		\$ 1,560,000		\$ 312,000
						\$6,632,570

En resumen, el financiamiento aproximado para pequeñas empresas es de \$ 35,600,000 y para medianas empresas es de \$ 30,000,000, con un total de \$ 65,600,000.

33 Provincias: Imbabura, Esmeraldas, Manabí, El oro, Carchi y Loja que tienen actividad en sector textil, cuero-calzado y logístico.

34 Los criterios de valoración (a, b, c, d) provienen como referencia de la encuesta realizada a los actores de la cadena textil

Capacitación y planeación

Este eje comprende el detalle de financiamiento a las empresas textiles, de cuero-calzado; y, logísticas para las actividades de capacitación más relevantes.

Cuadro C1. Componentes de capacitación para las iniciativas de la cadena textil

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	País
Capacitación	A3.1	Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad	Desarrollo de una plataforma para capacitación y actividades virtuales denominada INNOLAB (MOOC)						\$180,000
			Capacitación presencial en procesos de manufactura esbelta (mejora continua) para confección textil y asesoría para certificación	\$90,000		\$50,000			
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad (evaluación, composición de telas, corte y confección)	\$20,000	\$20,000	\$20,000			
	A3.2	Capacitación para la difusión de productos en canales digitales	Rondas de capacitación en marketing digital para promoción de productos textiles						\$60,000
			Capacitación para el uso de herramientas digitales (big data, IA) enfocadas en servicio posventa				\$75,000	\$75,000	
			Cooperación o asistencia técnica y capacitación para el desarrollo y uso de plataformas comerciales de productos textiles						\$120,000
	A4.3	Planes de intercambio de experiencias de formación profesional y tecnológica	Cooperación técnica para la capacitación en eslabones de investigación, diseño y desarrollo de productos en países pioneros en la rama textil.	\$120,000					
Total Capacitación Textil				\$ 830,000					

Cuadro C2. Componentes de capacitación para las iniciativas de la cadena de cuero y calzado

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	País
Capacitación	A3.1	Capacitación en procesos de confección y mejora de la calidad	Capacitación presencial en procesos de diseño (mejora continua) y asesoría para certificación	\$50,000		\$150,000		
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad de cuero (evaluación, tensión de materia prima, elongación de cuero)		\$25,000	\$25,000	\$25,000	
			Capacitación en procesos de estandarización de calidad de calzado (flexibilidad, resistencia, desgaste)	\$25,000		\$25,000		
	A3.2	Capacitación para la difusión de productos en canales digitales	Rondas de capacitación en marketing digital para promoción de productos de cuero y calzado					\$60,000
			Capacitación para el uso de herramientas digitales (big data, IA) enfocadas en servicio posventa		\$30,000	\$30,000	\$30,000	
			Cooperación o asistencia técnica y capacitación para el desarrollo y uso de plataformas comerciales de productos de cuero y calzado					\$80,000
	A3.3	Formación en el uso de datos para toma de decisiones y tecnología para la industria textil 4.0	Capacitación sobre digitalización a líderes gerenciales.	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	
			Capacitación en abastecimiento de materia prima, digitalización de inventario y seguimiento de producto	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	
			Capacitación en desarrollo de modelos de negocios y acompañamiento para crecimiento de Pymes			\$60,000		
	A4.2	Capacitación y transferencia tecnológica en procesos de diseño y confección de cuero y calzado	Cooperación técnica para la capacitación en eslabones de investigación, diseño y desarrollo de productos en países pioneros en la rama del diseño o confección de cuero y calzado.	\$30,000		\$90,000		
Total Capacitación Cuero-Calzado				\$ 795,000				

Cuadro C3. Componentes de capacitación para las iniciativas de la cadena logística

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Guayaquil	Log. Terrestre	Machala	País
Capacitación	A3.3	Sensibilización de la digitalización y su capacidad de transformar el sector logístico mediante talleres presenciales dirigidos a los actores de la cadena.	Rondas de capacitación en habilidades blandas, y transformación digital para el sector logístico				\$180,000
Planeación	A6.2	Desarrollo periódico de una Encuesta Nacional Logística	Desarrollo de una encuesta logística para conocimiento del estado del sector				\$250,000
	A6.3	Publicación virtual de la información para acceso abierto y por membresía para mejorar la planeación de los actores logísticos	Desarrollo de la plataforma para el Observatorio de transporte y logística				\$200,000
Total Capacitación y Planeación Logística				\$ 630,000			

En resumen, para lo que corresponden a las actividades de capacitación y planeación de las cadenas textil, cuero-calzado, y logística la valoración es de \$ 2,300,000.

Red nacional de centros de transformación digital

Este eje comprende el detalle de financiamiento a las empresas textiles, de cuero-calzado; y, logísticas para las actividades de implementación de laboratorios para

mejoramiento de la calidad e innovación; así como para el desarrollo de infraestructura física y lógica del sector logístico.

Cuadro D1. Componentes de laboratorios para las iniciativas de la cadena textil

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	Guayas	País
Financiamiento y Laboratorios	A5.1	Implementación de centros de innovación de diseño y calidad textil en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	Fortalecimiento de laboratorio de Calidad y desarrollo de laboratorio de corte y diseño de producto en Quito	\$450,000					
			Desarrollo del Centro de innovación textil en Ambato (banco de pruebas de etapas hilado y tejido, acompañamiento en formalización empresarial, prototipado, patentes, análisis de costos, confección, diseño)			\$2,500,000			
			Desarrollo de laboratorio de moldería en Atuntaqui y fortalecimiento Laboratorio Ibarra (UTN)		\$250,000				
	A5.2	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Guayas y Azuay	Desarrollo de laboratorio de nuevas tendencias de mercado textil en Guayaquil					\$600,000	
			Adquisición / Consultoría de análisis de tendencias de la moda de WGSN (3 informes -anual-) en Cuenca				\$120,000		
Total laboratorios textil				\$ 3,920,000					

Cuadro D2. Componentes de laboratorios para las iniciativas de la cadena de cuero y calzado

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Pichincha	Imbabura	Tungurahua	Azuay	País
Financiamiento y Laboratorios	A5.1	Implementación de centros de innovación de diseño y calidad de cuero y calzado en Tungurahua, Pichincha e Imbabura	Fortalecimiento de laboratorio de Calidad de cuero y calzado en Ambato (pruebas físicas y químicas)			\$350,000		
			Desarrollo de laboratorio de calidad de calzado en Quito	\$170,000				
			Desarrollo del Centro de innovación de cuero y calzado en Ambato (En conjunto con textil. Incluye acompañamiento en formalización empresarial, patentes, análisis de costos, confección, diseño)			\$700,000		
			Desarrollo de laboratorio de moldería de cuero en Cotacachi		\$180,000			
	A5.2	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado e industria textil 4.0 en Azuay	Desarrollo del centro de investigación de tendencias de mercado de industria 4.0 en Azuay (acoplado al de investigación textil)				\$300,000	
			Adquisición / Consultoría de análisis de tendencias de la moda de WGSN (3 informes -anual- incluye textil, por lo tanto, ya no se suma para cuero y calzado)				\$90,000	
Total laboratorios Cuero-Calzado				\$1,790,000				

Cuadro D3. Componentes de laboratorios para las iniciativas de la cadena logística

Objetivo	Nro.	Actividades	Componentes	Guayaquil	Log. Terrestre	Machala	País
Financiamiento y soluciones digitales	A4.1	Implementación de Port Community System para los terminales portuarios (Énfasis en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar)	Diseño de los PCS en Guayaquil y Puerto Bolívar	\$400,000		\$200,000	
			PCS en los puertos de Guayaquil y Puerto Bolívar (incluye la interconexión con sistemas de agentes, navieras, usuarios, sistemas en mar -DIRNEA-, buque -MSP-, en depots, y vinculación con ECUAPASS y ANT)	\$4,500,000		\$2,000,000	
Servicios digitales públicos y seguridad	A7.1	"Apoyo para fortalecimiento y unificación de sistemas vinculados con la plataforma ECUAPASS (Interconexión de todos los actores –transporte terrestre, líneas navieras, terminales portuarios, agentes de aduana, autoridades portuarias, importadores/ exportadores– para la gestión unificada de procesos) y la digitalización de procesos en la ANT (Agencia Nacional de Tránsito – Transporte Terrestre)"	Fortalecimiento de la Ventanilla Única de Ecuador e interoperabilidad con el PCS				\$2,200,000
Total ecosistema Logístico				\$ 9,300,000			

En resumen, para lo que corresponden los laboratorios de las cadenas textil y cuero-calzado, la valoración es de \$ 5,700,000; mientras que, para la cadena logística es de \$ 9,300,000.

