



Colombia+
Competitiva

Cooperación suiza para la competitividad

DOCUMENTO TÉCNICO DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESTRATÉGICAS EN LA CADENA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE E INFRAESTRUCTURA PARA LA COMPETITIVIDAD.

BOGOTÁ, AGOSTO DE 2017

FUNDACIÓN SUIZA DE COOPERACIÓN PARA EL
DESARROLLO TÉCNICO - SWISSCONTACT
CONSULTORAS: SANDRA VILLAMIZAR RIVERA Y XIMENA SERRANO QUIROGA

Información General

Título del documento: **DOCUMENTO TÉCNICO DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESTRATÉGICAS EN LA CADENA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE E INFRAESTRUCTURA PARA LA COMPETITIVIDAD.**

Presentado por: Ximena Serano Q. – Sandra Villamizar R.

Fecha: agosto, 2017

Elaborado para: Swisscontact Colombia

Proyecto: Colombia + Competitiva

Edición y revisión

Swisscontact | Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico

Cecilia Rivera, Representante en Colombia

Carlos Rondón, Coordinador proyecto

Disclaimer: El presente Plan de Trabajo incluye información preparada exclusivamente para Swisscontact Colombia, por lo tanto, está sujeto al acuerdo especial y a las condiciones contractuales con esta institución; el contenido del presente documento no deberá ser duplicado o distribuido total o parcialmente sin el consentimiento previo de dicha institución o de su autor. La información sujeta a estas restricciones incluye a todas las páginas de este documento y sus respectivos anexos.

Descargos de responsabilidad. Las consultoras declaran que no presentan conflictos de interés de ninguna clase con las brechas y los actores identificados durante el desarrollo de este contrato en el marco del proyecto Colombia + Competitiva.

Acrónimos empleados

ACRIP	Federación Colombiana de Gestión Humana
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CIOU	Clasificación Internacional de Ocupaciones
CINE	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación
CON	Clasificación Nacional de Ocupaciones
CCCS	Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
CPC	Consejo Privado De Competitividad
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
EAM	Encuesta Anual Manufacturera
EAS	Encuesta Anual de Servicios
EMM	Encuesta Mensual Manufacturera
FED	Fondo Europeo de Desarrollo
GEIH	Gran Encuesta Integrada de Hogares
INACAL	Instituto Nacional de la calidad
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PARA	Proyecto de Reducción y Alivio de la Pobreza
SECO	Secretaria de Estado para Asuntos Económicos del Gobierno Suizo
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SETECI	Secretaría Técnica de Cooperación Internacional
SIET	Sistema de Información de Educación para el Trabajo
SNET	Sistema Nacional de Educación Terciaria

SNIES	Sistema Nacional de Información de Educación Superior
TLC	Tratado de Libre Comercio
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
1. ANTECEDENTES	9
2. METODOLOGÍA DESARROLLADA	12
2.1 Metodología de análisis de brechas.....	12
2.2 Etapas de desarrollo de la consultoría	14
3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS	20
3.1 Sector Construcción Sostenible e Infraestructura para la competitividad	20
3.1.1 Identificación de procesos productivos	21
3.1.2 Entorno ocupacional y educativo	25
3.1.2.1 Actividades económicas del sector.....	25
3.1.2.2 Perfiles ocupacionales	29
3.1.2.3 Información de oferta y demanda laboral	34
3.1.2.4 Programas de formación para el sector.....	42
3.1.2.4.1 Programas de Educación Superior	43
3.1.2.4.2 Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano	44
3.1.2.5 Normas de Competencia Laboral	49
3.1.3 Descripción de brechas de capital humano	58
3.1.3.1 Brechas de cantidad	58
3.1.3.2 Brechas de calidad.....	60
3.1.3.3 Brechas de pertinencia	63
4 Documento Técnico de Análisis de Demanda de Competencias Estratégicas	

3.1.4	Recomendaciones de fortalecimiento del talento humano para el sector	63
4.	GLOSARIO	67
5.	BIBLIOGRAFIA	71
6.	CIBERGRAFIA	73
7.	ANEXOS	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Etapas Desarrollo de la Consultoría	15
Ilustración 2. Metodología de Análisis	18
Ilustración 3. Esquema información y fuentes.....	19
Ilustración 4. Procesos Construcción Sostenible	22
Ilustración 5. Comportamiento Demanda Laboral	38
Ilustración 6. Comportamiento Demanda laboral sectores relacionados	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ocupaciones asociadas a la cadena de construcción sostenible	30
Tabla 2. Ocupaciones asociadas a los procesos de infraestructura para el desarrollo	34
Tabla 3. Personas ocupadas en grupos industriales relacionados	35
Tabla 4. Vacantes inscritas	40
Tabla 5. Oferta y demanda laboral por nivel educativo 2016	41
Tabla 6. Oferta y demanda laboral nacional por nivel educativo primer semestre 2017	42
Tabla 7. Programas de Educación Superior relacionados con los perfiles de la cadena de valor – Eslabón Poveduría de Insumos	43
Tabla 8. Programas de Educación Superior relacionados con los perfiles de la cadena de valor – Eslabones de Servicios de construcción y servicios de consultoría	44
Tabla 9. Programas de ETDH relacionados con los perfiles de la cadena de valor	45
Tabla 10. Programas SENA relacionados con los perfiles de la cadena de valor.....	46
Tabla 11. Programas por regiones relacionados con Arquitectura e Ingeniería Civil y Construcción	49
Tabla 12. Perfiles Requeridos Identificados	60
Tabla 13. Estrategias Sector Construcción Sostenible	64

INTRODUCCIÓN

La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico, SWISSCONTACT, ha sido encargada de ejecutar el programa de Apoyo a la Competitividad – SeCompetitivo, hoy denominado *Colombia + Competitiva*, el cual es financiado por la Secretaría de Asuntos Económicos de Suiza – SECO. El programa tiene como objetivo apoyar los esfuerzos sistémicos de Colombia para mejorar la competitividad de su economía y diversificar sus exportaciones fortaleciendo su sector productivo y creando un ambiente propicio para las empresas enfocadas en el nivel subnacional.

Uno de los ejes de desarrollo del programa corresponde a la identificación de brechas del talento humano en las cadenas de Cacaos Especiales, Industria Cosmética con base en ingredientes naturales, Turismo de Naturaleza y Construcción Sostenible. El propósito de este documento es presentar las brechas de talento humano y de formación identificadas para el sector de la Construcción Sostenible e Infraestructura para la competitividad, resultado del análisis de información de fuentes primarias y secundarias.

El documento se desarrolla en cinco capítulos en los que se describe el trabajo desarrollado y el análisis de los resultados obtenidos. En el primer capítulo se resumen las principales acciones que el país viene desarrollando para mejorar la competitividad y fortalecimiento del aparato productivo y el rol de Swisscontact en el trabajo a desarrollar. El capítulo dos describe la metodología utilizada para el análisis, técnicas e instrumentos diseñados y aplicados durante el proceso desarrollado y mapeo de actores que participaron en el suministro de información.

En el capítulo tres se presenta el análisis de la información y los resultados obtenidos para cada uno de los sectores, identificando los procesos productivos por eslabón de la cadena, las competencias requeridas y brechas de conocimiento, así como las brechas de formación teniendo en cuenta el referente de perfiles. En el capítulo cuatro se relaciona el glosario de los principales conceptos que fueron tenidos en cuenta para el análisis e identificación de brechas del talento humano, desde la perspectiva de contar con un marco de referencia común. Finalmente, en el capítulo cinco se presentan la bibliografía, la cibergrafía y los anexos.

1. ANTECEDENTES

Aunque la economía colombiana ha mostrado un crecimiento en los últimos años con una tasa promedio anual del 4,2% en el periodo 2000 a 2014, presenta un estancamiento de la eficiencia productiva representado en un decrecimiento o no crecimiento de la PTF¹. Lo anterior está relacionado con una concentración de la producción de bienes con baja sofisticación, por lo que la nueva Política Nacional de Desarrollo Productivo define mecanismos para materializar las agendas de productividad, ciencia, tecnología e innovación de cada departamento y atender apuestas productivas priorizadas a nivel departamental (Conpes 3866, 2016).

De acuerdo con el Conpes 3866 de 2016 que define la Política Nacional de Desarrollo Productivo, una de las causas para el bajo crecimiento de la productividad en el país corresponde a la presencia de fallas de mercado o de gobierno que impiden a las unidades productoras ejecutar las acciones necesarias para aumentar su productividad. A estas fallas de mercado están asociadas la baja actividad innovadora y de emprendimiento, las dificultades para la apropiación de conocimiento y tecnología y la baja eficiencia y efectividad en la provisión de factores de producción; factores directamente relacionados con la existencia de brechas del capital humano.

De acuerdo con el Banco Mundial (2015) citado en el Conpes 3866, “el país no cuenta con el capital humano que requiere para lograr mejoras sustanciales en su productividad laboral” y existen brechas de cantidad -la baja oferta de mano de obra con los niveles de calificación requeridos-, pertinencia -dificultad para encontrar el talento humano requerido por las empresas y bajas tasas de vinculación al mercado laboral- y calidad -los programas de formación no están alineados con los requerimientos del mercado y existe un déficit de habilidades laborales tanto técnicas como blandas-.

Para contrarrestar esta situación la Política Nacional de Desarrollo Productivo establece como principales objetivos: a) mejorar las capacidades de innovar y de absorber y transferir conocimiento y tecnología de las unidades productoras, b) aumentar la eficiencia y efectividad en la provisión de capital humano y capital financiero como factores de producción y c) generar un entorno que promueva los

¹ PTF Productividad Total de Factores.

encadenamientos, la calidad y la exposición de los bienes y servicios nacionales a los mercados internacionales.

Una de las líneas de acción para aumentar la eficiencia y efectividad en la provisión de capital humano y capital financiero como factores de producción en el cierre de brechas de capital humano, es la articulación del Sistema Nacional de Educación Terciaria y el marco de cualificaciones, este último con las prioridades de la política de productividad y por tanto la pertinencia de la oferta de programas de educación superior y formación para el trabajo y el desarrollo humano.

El artículo 58 del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, Todos por un nuevo país, crea el Sistema Nacional de Educación Terciaria y el Marco Nacional de Cualificaciones como un instrumento para clasificar y estructurar los conocimientos, las destrezas y las aptitudes en un esquema de niveles de acuerdo con un conjunto de criterios sobre los aprendizajes logrados por las personas, el Sistema de Calidad para la Educación Terciaria y el Sistema Nacional de Acumulación y Transferencia de Créditos, entre otros aspectos.

Asimismo, la Política propone como estrategias la promoción de la gestión por competencias del recurso humano por parte de los empleadores, en el marco de la formación para el trabajo y en concordancia con el SNET a partir del 2018; la orientación socio-ocupacional en educación profesional, por parte del Ministerio de Educación Nacional, a través de encuentros regionales que mejoren el reconocimiento de la oferta educativa y se divulgue el esquema de educación profesional del SNET; y el escalamiento del programa piloto de cierre de brechas del capital humano focalizado en las apuestas productivas priorizadas.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, el Ministerio de Educación Nacional, viene liderando la construcción de los catálogos de cualificaciones para los siguientes sectores:

- Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Presentado a la comunidad académica y el sector productivo en el 2016.
- Educación: Educación Inicial – Primera Infancia.
- Comunicación Gráfica.

- Construcción: Infraestructura – 4G
- Salud.
- Agricultura: Agrícola: Café, Plátano, Cacao; Pecuario: Ganadería.
- Cultura: Patrimonio: Cocina, Construcción (Arquitectónica - Restauración), Orfebrería (Filigrana), Jardinería y Carpintería; Artes: Sonido, Escenografía, Luminotecnia, Vestuario, Producción de espectáculos públicos y Circo
- Aeronáutico: Mantenimiento de aeronaves y Servicios de operación aérea.
- Alimentos: Macro Snacks.
- Minas y Energía: Hidrocarburos.
- Transporte: Logística Portuaria.

Como contribución a la Política de Desarrollo Productivo se ha creado el programa “Colombia + Competitiva” desarrollado por los gobiernos de Colombia y Suiza, que busca fortalecer el mercado y aprovechar al máximo los tratados de libre comercio entre los dos países, creando un ambiente apto para los negocios y fortaleciendo las pequeñas y medianas empresas. En el marco de este programa se trabajará en los próximos 4 años en los sectores de Cacaos especiales, Industria cosmética con base en ingredientes naturales, Turismo de naturaleza y Construcción sostenible e infraestructura para la competitividad, con el fin de:

- Contribuir a la implementación de las soluciones a temas críticos priorizados por el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia que afectan la competitividad del país
- Facilitar la transformación y diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes más sofisticados en los sectores priorizados.
- Contribuir a una interacción más dinámica entre los actores con incidencia sobre la competitividad a nivel nacional y subnacional, tanto en el ámbito de la política pública como en el de la actividad privada.

En una siguiente fase se espera consolidar alianzas público-privadas que formulen y desarrollen proyectos tendientes a lograr los objetivos anteriormente planteados. El resultado de este trabajo aportará elementos para la definición de nuevos programas formativos más pertinentes en las regiones priorizadas, que fortalecerán cada uno de los sectores.

2. METODOLOGÍA DESARROLLADA

2.1 Metodología de análisis de brechas

El análisis de brechas de capital humano permite identificar en los diferentes sectores económicos, los requerimientos de competencias que deben tener las personas en el desempeño de los procesos productivos y los vacíos existentes entre oferta y demanda en los ámbitos laboral y formativo. Además, orienta a los actores de los sectores en la definición y fortalecimiento de las apuestas de productividad desde una perspectiva territorial, disminuyendo o eliminando las barreras de competitividad del país (CPC, PNUD & CAF, 2016).

Esta consultoría permitió identificar los requerimientos de competencias del talento humano en los sectores Industria cosmética con base en ingredientes naturales, Cacaos especiales, Construcción Sostenible e infraestructura para la competitividad y Turismo de naturaleza y las necesidades formativas; tomando como referencia la metodología de identificación y cierre de brechas del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-².

El análisis permitió identificar las brechas en cuanto a pertinencia, calidad y cantidad en las regiones priorizadas para los eslabones de la cadena de valor de cada sector, partiendo de los puntos críticos y cuellos de botella presentes en los procesos identificados. Como valor agregado se presentan recomendaciones para: a) el cierre de las brechas, b) la integración y encadenamiento entre sectores y c) el escalamiento social y económico.

Para efectos de esta consultoría las brechas de calidad, cantidad y pertinencia se definen como:

BRECHAS DE CANTIDAD	BRECHAS DE CALIDAD	BRECHAS DE PERTINENCIA
Corresponden al déficit o ausencia entre demanda y oferta de perfiles específicos y de programas de formación.	Relacionadas con las competencias transversales y específicas que esperan encontrar los empresarios en el talento humano disponible en el mercado laboral.	Relacionadas con la desarticulación entre el sector productivo y la respuesta del sector educativo.

² “Lineamientos Para La Identificación Y El Cierre De Brechas De Capital Humano Para Las apuestas Productivas Departamentales Del País” - Documento elaborado por CPC - PNUD – CAF (2016).

Para la identificación de las brechas de cantidad se realizó un análisis de información del entorno ocupacional y educativo de cada sector, permitiendo identificar oportunidades de formación para el talento humano que se desempeña en los procesos de la cadena de valor. El análisis del entorno ocupacional se realizó a partir de la identificación de las actividades económicas asociadas a cada sector y los perfiles requeridos para el desarrollo de dichas actividades. Las actividades económicas se identificaron teniendo en cuenta la Clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión adaptada para Colombia -CIIU V4- considerando que las estadísticas nacionales proporcionadas por el DANE para evidenciar el crecimiento y la producción de un sector están asociadas a esta clasificación.

Por otra parte, la identificación de perfiles asociados a cada sector se realizó mediante un análisis de correlación de la Clasificación Nacional de Ocupaciones -C.N.O.- utilizada por el SENA para sus estudios ocupacionales; y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones -CIOU 2008- que corresponde a la clasificación internacional adaptada para Colombia y utilizada para efectos de estadísticas del comportamiento de la oferta y demanda laboral.

Para efectos de este análisis se utilizaron los datos de personal ocupado por sector de la Encuesta Nacional Manufacturera -EAM- y Encuesta Mensual Manufacturera -EMM- del DANE; los indicadores del mercado laboral de la Gran Encuesta Integrada de Hogares y el comportamiento de oferta y demanda del Observatorio del Servicio Público de Empleo. Es importante resaltar la dificultad para encontrar información detallada para las actividades específicas de los sectores objeto de análisis; aun así, la información global dio elementos para las recomendaciones establecidas.

Para el análisis del entorno educativo se tuvo en cuenta la información de programas de educación superior de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Educación Superior -SNIES-, los programas de Educación para el trabajo y el desarrollo humano de acuerdo con el Sistema de información de Educación para el Trabajo -SIET- y los programas ofrecidos por el SENA a nivel nacional a través del sistema maestro de empleo y educación SOFIA Plus.

La identificación de las brechas de calidad se realizó con base en la información obtenida por fuentes primarias, teniendo como referencia la metodología de perfiles ocupacionales tomada de la Red de *Observatorios Regionales del Mercado de Trabajo ORMET*, la cual se materializó en la construcción de los

instrumentos de diagnóstico para cada uno de los sectores en los que se hizo entrevista semi estructurada para actores en educación, empresas, organizaciones y emprendedores.

En el desarrollo del proceso se identificaron los conocimientos requeridos por los expertos consultados y las habilidades, destrezas y actitudes necesarias para el desarrollo de procedimientos y métodos asociados a funciones críticas y tecnología existente en cada proceso. Asimismo, se identificaron las principales dificultades en la consecución del talento humano y la prioridad en los procesos formativos, de capacitación o certificación laboral de las empresas. Adicionalmente, se indagó sobre el desfase entre las estructuras actuales de las organizaciones del sector y lo que se requiere en cuanto a capacitación y formación por niveles, cómo y cuál es la demanda, cuáles son los productos y servicios, teniendo en cuenta las competencias y conocimientos solicitados por la empresa para llegar a los objetivos; lo anterior con el fin de definir los nuevos perfiles pertinentes con los mercados cambiantes y emergentes.

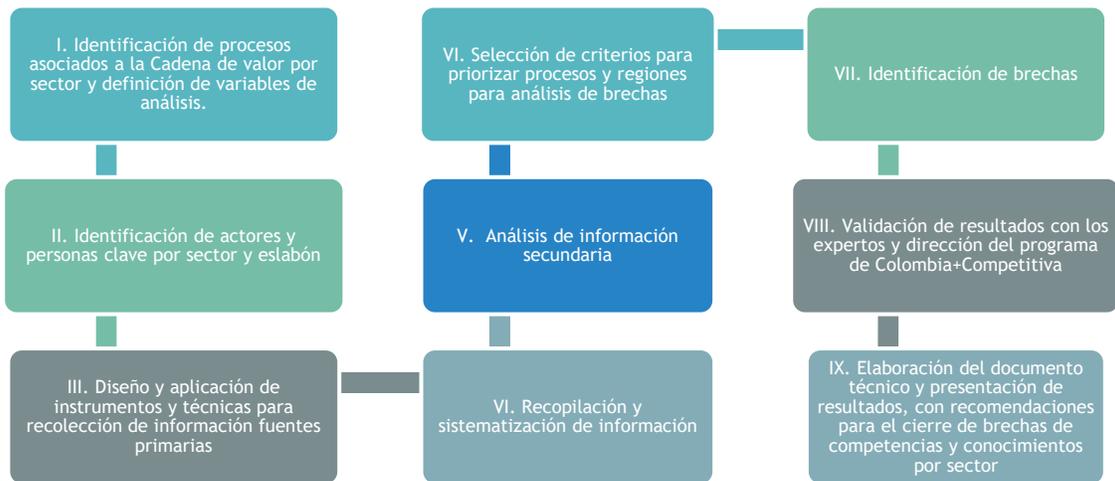
La identificación de las brechas de pertinencia se realizó con base en el análisis de información de fuentes primarias y secundarias, relacionadas con la articulación del sector productivo y educativo, mediante la participación en procesos de identificación de perfiles, definición y desarrollo de programas formativos y procesos de normalización y certificación de competencias laborales.

En el desarrollo del proceso se indagó sobre el desarrollo de procesos conjuntos entre academia y empresa, los procesos de acercamiento para la identificación de nuevos perfiles laborales y rediseño o diseño de programas de formación.

2.2 Etapas de desarrollo de la consultoría

El desarrollo de la consultoría se llevó a cabo mediante las siguientes etapas:

Ilustración 1. Etapas Desarrollo de la Consultoría



Etapa I. Identificación de procesos asociados a la Cadena de valor por sector: La identificación de los procesos productivos se realizó teniendo en cuenta la cadena de valor definida para cada uno de los sectores presentada en el marco del programa *Colombia + Competitiva*, elaboración propia de Swisscontact. Este trabajo implicó dos momentos: el análisis detallado de estudios previos disponibles sobre el sector y la cadena, y el levantamiento de información primaria a partir de entrevistas con actores clave a través de instrumentos de encuesta, visitas regionales y validación con expertos. Este análisis permitió comprender la dinámica del sector identificando actividades o funciones productivas que se realizan para desarrollar un producto o servicio, puntos críticos de los procesos, perfiles existentes y demandados, y competencias y conocimientos requeridos y emergentes. Así mismo, se identificaron aspectos relacionados con la tecnología disponible y su uso.

Etapa II. Identificación de actores y personas clave: La identificación de los actores y personas clave a entrevistar se realizó con los expertos de Swisscontact teniendo en cuenta su representatividad y aporte en uno o más eslabones de la cadena de valor y/o su participación en toda la cadena. Es así como en los diferentes sectores se identificaron personas expertas en el sector, empresas particulares, asociaciones, redes y organizaciones.

En el anexo 1. Se relacionan los diferentes actores que participaron en el proceso.

Etapa III. Diseño y aplicación de instrumentos y técnicas para recolección de información fuentes primarias: el diseño de los instrumentos de recolección de información se realizó teniendo en cuenta los actores a entrevistar y las prioridades de información requerida por cada uno de ellos. Se elaboraron 2 instrumentos de entrevista dirigidos a empresarios e instituciones de educación. Las preguntas realizadas a cada uno de los actores se relacionan en el anexo 2.

Etapa IV. Recopilación y sistematización de información: la información de fuentes primarias fue recopilada mediante la estrategia de entrevista y la realización de visitas a empresas, gremios, organizaciones e instituciones de educación identificadas como relevantes en el desarrollo del análisis.

Para la sistematización de la información se elaboró un instrumento que permitió recopilar y organizar la información por elementos conceptuales asociados a los eslabones y procesos de la cadena de valor. Se definieron las siguientes variables clave para la realización del análisis para cada proceso priorizado:

- **Productos y servicios.** Identificación de los productos y servicios que se desarrollan en cada eslabón de la cadena y los elementos clave de calidad requeridos.
- **Tendencias tecnológicas y tecnologías emergentes.** Principales tendencias tecnológicas asociadas a los procesos que implican retos para los diferentes sectores.
- **Cargos que desarrollan el proceso.** Identificación de los principales perfiles existentes en el desarrollo de los procesos actuales.
- **Puntos críticos del proceso.** Dificultades o cuellos de botella en los que participa el talento humano.
- **Competencias específicas y transversales requeridas.** Competencias que los actores del sector consideran debe tener el talento humano asociado a los procesos.
- **Conocimientos requeridos.** Principales conocimientos que debe tener el talento humano para la realización de los procesos.
- **Normativa vigente.** Normas o reglamentación asociada a los procesos.
- **Normas de competencia laboral.** Identificación de las normas de competencia laboral que se han definido para el país.
- **Procesos de certificación.** Identificación de las necesidades de certificación de competencias del talento humano.

- **Programas de formación existentes.** Programas de formación ofertados que desarrollan el perfil requerido para la ejecución de los procesos del sector.

La matriz detallada para cada sector se relaciona en el anexo 3.

Etapa V. Análisis de información secundaria: se partió de la recopilación y estudio de los documentos sectoriales existentes y disponibles, estudios del sector, planes indicativos, caracterizaciones ocupacionales, mapas funcionales, diagnósticos y estadísticas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, Servicio Público de Empleo -SPE-, Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, Sistema Nacional de Información de Educación Superior -SNIES- y Sistema de Información de Educación para el Trabajo -SIET- entre otros), los cuales fueron completados posteriormente con información primaria.

Etapa VI. Selección de criterios para priorizar procesos y regiones: el análisis de las brechas se realizó para los procesos priorizados teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Requerimientos expresados por los actores del sector entrevistados.
- Puntos críticos y cuellos de botella identificados.
- Tendencias tecnológicas y tecnologías emergentes.

Para dicho análisis se identificaron aquellas regiones en las que el proceso tiene un mayor desarrollo actual y una mejor perspectiva de desarrollo a futuro, lo que focalizó el análisis de pertinencia, cantidad y calidad de la oferta formativa.

Etapa VII. Identificación de brechas: el análisis de brechas se desarrolló teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Ilustración 2. Metodología de Análisis



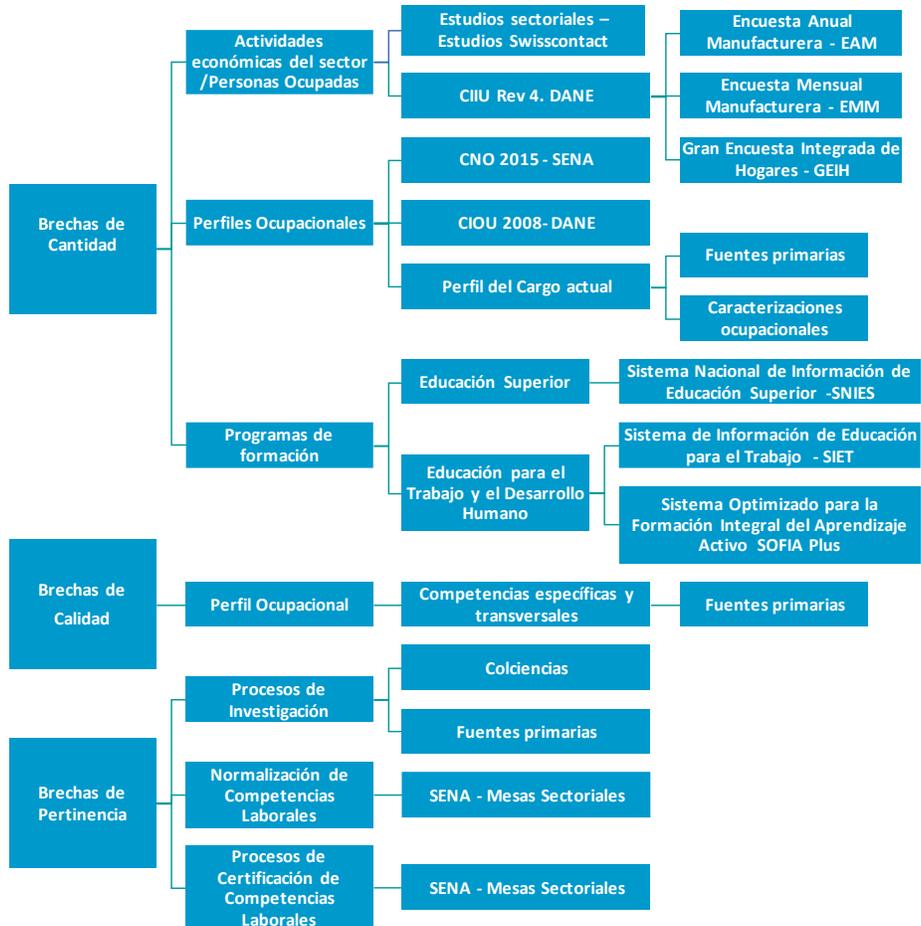
*Si bien la metodología propone un plan de acción para alcanzar el estado deseado, este trabajo solamente desarrolla las recomendaciones.

Etapa VIII. Validación de resultados con los expertos y dirección del programa de Colombia+Competitiva: Con el fin de complementar y confrontar el resultado del análisis, se realizaron ejercicios de validación con los expertos y dirección del proyecto Swisscontact, analizando los resultados obtenidos de identificación de puntos críticos y priorización de procesos.

Etapa IX. Elaboración del documento técnico y presentación de resultados: Finalmente con la información analizada de los 4 sectores se exponen los resultados del análisis y las recomendaciones respectivas, describiendo para cada sector las variables seleccionadas para la consultoría.

A continuación, se presenta el esquema de la información utilizada para la identificación de las brechas y sus fuentes de información.

Ilustración 3. Esquema información y fuentes



3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

En este capítulo se presenta la información relevante que caracteriza el sector en términos de las variables definidas para la identificación de las brechas de capital humano de cantidad, calidad y pertinencia. El capítulo describe los siguientes aspectos:

- Identificación de los procesos productivos que describe cada uno de los eslabones de la cadena de valor, los puntos críticos y cuellos de botella identificados, tendencias tecnológicas y tecnologías emergentes del sector.
- Entorno ocupacional y educativo que describe las actividades económicas del sector, perfiles ocupacionales, información de oferta y demanda laboral, procesos de certificación de Normas de competencia laboral y programas de formación.
- Descripción de brechas de capital humano de cantidad, calidad y pertinencia.
- Recomendaciones y estrategias propuestas para el cierre de brechas

3.1 Sector Construcción Sostenible e Infraestructura para la competitividad

Colombia hace parte de los países comprometidos con la implementación de planes y estrategias con enfoque de crecimiento verde transversal a todos los sectores de la economía. De acuerdo con lo establecido por el Consejo Privado de Competitividad, el crecimiento verde es *“una estrategia para lograr el crecimiento económico sostenible de un país que no agote su capital natural”* y está ligado al uso eficiente de los recursos, el valor del capital natural como un factor de producción para generar ingresos y promover la adaptación al cambio climático (CPC,2016).

De acuerdo con la Corporación Financiera Internacional -IFC- (citada en Camacol & SENA, 2015: 76), el desarrollo de la actividad edificadora *“es responsable del 14% del consumo de agua potable, del 30% de la producción de desechos, del 49% de las emisiones de CO2, del 40% del uso de materias primas, del 50% del uso energético y del 72% del consumo de electricidad”*; es así como en el desarrollo de modelos de edificaciones sostenibles, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: eficiencia energética, eficiencia hídrica, uso de materiales de construcción de baja energía interna, calidad ambiental interior, sostenibilidad del lugar, entorno de la edificación y sostenibilidad urbana (Camacol & SENA, 2015).

En este contexto, y para dar respuesta a los compromisos internacionales, Colombia viene desarrollando política pública y estrategias en el uso eficiente de recursos mediante el seguimiento a indicadores como el índice de intensidad de emisiones de CO₂, uso adecuado del suelo, productividad de materiales, ahorro ajustado neto, agotamiento de recursos naturales y tasa de afectación por desastres naturales. Es así como, entre las recomendaciones a implementar en esta línea, está la promoción de estrategias de eficiencia energética, adopción de procesos ambientalmente sostenibles, adopción de prácticas de construcción verde y uso eficiente del agua. Asimismo, el gobierno nacional expide la Resolución 0549 del 10 de Julio de 2015 que adopta la “Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones” con el objetivo de limitar el impacto ambiental derivado de la construcción y uso de edificaciones en el país y promover una gestión humana sostenible.

En relación con la infraestructura para la competitividad, de acuerdo con el último Índice Global de Competitividad Colombia ocupó el puesto 13 entre 18 países de América Latina al obtener una baja calificación en materia de la calidad de infraestructura vial y férrea, ubicándolo en el puesto 113 entre 138 países. La densidad vial para Colombia en el 2015 era de 4,2 en relación con los países de referencia³, planteando una necesidad de contar con 1.300 km de nuevas calzadas para llegar a una meta en el 2018 de 3.262 km de vías. (CPC, 2016).

Se espera que los resultados obtenidos y presentados en el siguiente documento, sirvan como base para la formulación y ejecución de proyectos tendientes a fortalecer las competencias del talento humano que se desempeña en los procesos asociados al sector y el diseño de nueva oferta formativa para el nuevo talento humano requerido.

3.1.1 Identificación de procesos productivos

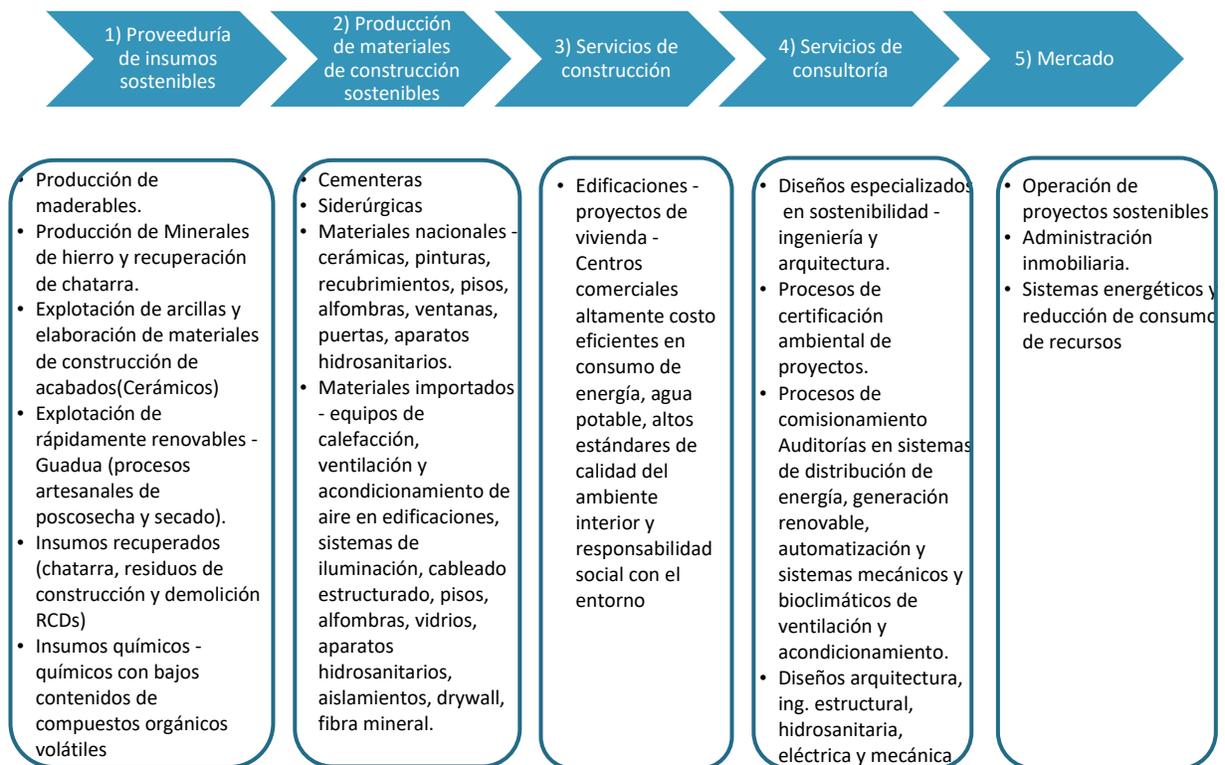
Para el sector de la Construcción Sostenible se han identificado puntos críticos en torno a los eslabones de la cadena de valor de: proveeduría de insumos sostenibles y producción de materiales de construcción sostenible, que involucran aspectos relacionados con: materiales de construcción de baja energía interna, requieren poca energía en su extracción, procesamiento y transporte, uso de materiales locales y

³ EE.UU, Francia, Argentina, Costa Rica, Brasil, Bolivia, Alemania, Perú, Paraguay, Chile, Panamá, Nicaragua, México, Ecuador, Uruguay, República Dominicana, Honduras, El Salvador, Guatemala.

rápidamente renovables o con contenido reciclado y bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (VOC).

Por otra parte, procesos asociados con los eslabones de servicios de construcción y servicios de consultoría que manejan conceptos de eficiencia energética, eficiencia hídrica y sostenibilidad en relación con el entorno y la necesidad de contar con certificaciones como “Leadership in Energy & Environmental Design” (LEED) y el “Building Energy Efficiency Certificate” (BEEC). La ilustración 4 muestra los procesos identificados para cada uno de los eslabones establecidos en la cadena de valor definida por Swisscontact para el sector.

Ilustración 4. Procesos Construcción Sostenible



Fuente: Elaboración propia con base en la cadena de valor del sector – Swisscontact

En el eslabón de la **proveeduría de Insumos Sostenibles** se encuentran los procesos relacionados con la explotación de recursos no renovables, renovables, insumos químicos e insumos provenientes de residuos

de construcción y demolición RCDs. Entre los principales insumos del eslabón se encuentran los maderables cuya producción promueve el aprovechamiento forestal legal y madera certificada FSC (manejo forestal y cadena de custodia); los insumos rápidamente renovables especialmente la Guadua; los minerales de hierro y chatarra – reciclados e insumos químicos con bajos contenidos de compuestos orgánicos volátiles (Swisscontact, 2017).

Las principales tendencias identificadas en este eslabón están relacionadas con los procesos de reforestación y recuperación de áreas degradadas y restauración ecológica; las tecnologías regionales vernáculas, la utilización de materiales de fácil reciclaje y la gestión de residuos y el reciclaje de los mismos

En el eslabón de **producción de materiales de construcción sostenibles** se encuentran los materiales de construcción provenientes de cementeras a través de concretos premezclados con contenidos reciclados; siderúrgicas con materiales de acero fabricados en un 95% con chatarra de posconsumo; materiales de construcción nacionales con bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles, contenido reciclado y contribución a la reducción de consumo de agua y energía en las edificaciones y materiales de construcción importados con alta eficiencia energética, parámetros de optimización en desempeño térmico y certificados con indicadores de sostenibilidad (equipos de calefacción, ventilación, acondicionamiento del aire, sistemas de iluminación, cableado estructurado, pisos, alfombras, vidrios, aparatos hidrosanitarios, drywall y fibra mineral) (Swisscontact, 2017).

Las principales tendencias están relacionadas con el uso de tecnologías avanzadas en construcción de concreto reforzado, uso de estructuras livianas de acero formado en frío LSF, uso de pinturas ecológicas y ecotecnologías en aparatos, sanitarios, iluminación, ventilación y el uso de recubrimientos, membranas o adhesivos para impermeabilizar, climatizar e insonorizar.

En el eslabón de los **servicios de construcción** se desarrollan los procesos relacionados con la ejecución de los proyectos de vivienda, edificaciones y otros proyectos constructivos altamente costo eficientes y con altos estándares de calidad del ambiente interior y responsabilidad social con el entorno. En el país ya hay edificaciones sostenibles, especialmente con mecanismos de eficiencia energética y ahorro de recursos hídricos, en su mayoría son proyectos constructivos promovidos por empresas internacionales que obedecen a principios de construcción basados en las normas. La norma en el país fue expedida en

julio de 2015 mediante la Resolución 0549 y será aplicada inicialmente en las ciudades principales seleccionadas por su tipo de clima.

De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, se debe realizar una mayor sensibilización a la población sobre los beneficios de la construcción sostenible en el mediano y largo plazo; es un sector que se mueve por oferta y demanda y en el momento no hay mucha demanda por este tipo de proyectos, asimismo, los proyectos de construcción sostenible son más costosos que los de construcción tradicional.

Las principales tendencias tecnológicas están asociadas nuevos diseños arquitectónicos con aprovechamiento del entorno, maximización de fuentes naturales de control térmico, ventilación y reducción del consumo energético; sistemas de construcción en seco, edificaciones inteligentes (domótica), nuevas tendencias integrales de rehabilitación y reparación de edificios, implementación de sistemas mecánicos y/o eléctricos para mejorar el desempeño energético de las edificaciones, mecanismos para el reciclaje de aguas lluvias y grises, suelos urbanos de drenaje sostenibles e infraestructura vegetada.

El eslabón de los **servicios de consultoría** contiene los procesos relacionados con la prestación de servicios de consultoría especializada en diseños especializados en sostenibilidad tanto en el ámbito de la ingeniería como de la arquitectura; procesos de certificación ambiental, auditorías en sistemas de distribución de energía, generación renovable, automatización y sistemas bioclimáticos y y diseños de arquitectura, ingeniería estructural, hidrosanitaria, eléctrica y mecánica. Actualmente en Colombia existen 197 profesionales acreditados en el sistema de certificación LEED, 3 profesionales acreditados en el sistema EDGE y 1 profesional acreditado en HQE (Swisscontact, 2017).

Finalmente en el **eslabón de mercado**, se encuentran los procesos relacionados con la operación de proyectos sostenibles, la administración inmobiliaria y los proyectos sostenibles no documentados.

En relación con la **infraestructura para la competitividad**, si bien no se cuenta con una cadena de valor definida, se identificaron los procesos asociados al diseño de la vía, la construcción de la vía y el mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de la vía.

Los procesos asociados al diseño de la vía incluyen los diseños geométricos (trazado), hidráulicos, geotécnicos y de pavimento. Los procesos de construcción de la vía contienen la construcción de túneles, viaductos, vías, obras de contención y obras hidráulicas; la construcción casi en su totalidad es desarrollada por concesiones y en muchos casos los expertos son extranjeros. De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, en Colombia la mayoría de las construcciones de túneles eran a cielo abierto y la tecnología asociada a otro tipo de túneles es reciente por lo que las personas especialistas en diseño y construcción de túneles se han formado en el exterior y no hay obligación en la transferencia de conocimiento por parte de las compañías internacionales especializadas. Los principales puntos críticos están asociados al manejo de fallas geológicas y al manejo de licencias e impactos ambientales.

3.1.2 Entorno ocupacional y educativo

El entorno ocupacional permite realizar un acercamiento a la estructura del personal ocupado en el sector, caracterizando las ocupaciones y los perfiles laborales existentes y requeridos de acuerdo con las tendencias tecnológicas y el crecimiento del sector. Por otra parte, el entorno educativo permite conocer la oferta y demanda formativa existente para el desarrollo de las competencias requeridas por las personas, en el desempeño de las funciones asociadas a los diferentes procesos de la cadena de valor del sector.

En este apartado se muestra el comportamiento del sector de la construcción sostenible, así como las principales variables del entorno ocupacional y educativo, que permiten identificar las brechas de cantidad y calidad del capital humano.

3.1.2.1 Actividades económicas del sector

El análisis de las actividades existentes según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas -CIIU Rev 4-, evidencia que se encuentran definidas actividades asociadas a los procesos constructivos para los diferentes eslabones de la cadena, algunas de ellas relacionadas directamente con procesos de sostenibilidad; lo que permite realizar un análisis más detallado del comportamiento del sector.

Para los eslabones de proveeduría de insumos sostenibles y producción de materiales de construcción, se identifican actividades de arquitectura e ingeniería específicamente en ensayos y análisis técnicos; actividades relacionadas con la extracción de la madera, extracción de minerales de hierro, explotación de minas y canteras, fabricación de productos de madera para la construcción, y otros productos como vidrio, hierro y acero. Se identifica una actividad específica para la refundición de desechos y chatarra en industrias básicas de hierro y acero y la fabricación de asfalto.

Para el eslabón de servicios de construcción, se tienen definidas actividades específicas de construcción de edificios y obras de ingeniería civil, captación, tratamiento y distribución de aguas residuales, suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y actividades especializadas de construcción. Las actividades relacionadas con los procesos de servicios de consultoría pueden encontrarse inmersas en las actividades asociadas a los servicios de construcción.

Finalmente para el eslabón de mercado, se encuentran definidas actividades de inmobiliarias.

A continuación se relacionan las principales actividades económicas identificadas relacionadas con los procesos de la cadena de valor:

Investigación científica y desarrollo

- 7210 – Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería

Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos

- 7110 – Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica
- 7120 – Ensayos y análisis técnicos

Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

- 0210 – Silvicultura y otras actividades forestales
- 0220 – Extracción de madera
- 0240 – Servicios de apoyo a la silvicultura

Explotación de minas y canteras

- 0710 – Extracción de minerales de hierro / Extracción de minerales metalíferos no ferrosos
- 0810 – Extracción de piedra, arena y arcilla /Explotación de minas y canteras
- 0990 – Actividades de apoyo para otras actividades de explotación de minas y canteras

Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables

- 1610 – Aserrado y acepilladura de madera
- 1621 – Fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base de madera
- 1622 – Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones

Fabricación de otros productos químicos

- 2022 – Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares

Fabricación de otros productos minerales no metálicos

- 2310 – Fabricación de vidrio y productos de vidrio
- 2392 – Fabricación de materiales de construcción de arcilla
- 2395 – Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso
- 2396 – Corte, talla y acabado de piedra
- 2399 – Fabricación de otros productos minerales no metálicos (asfalto)

Fabricación de metales comunes

- 2410 – Industrias básicas de hierro y acero (Incluye refundición de desechos y chatarra)
- 2420 – Fabricación de productos primarios de metales preciosos y otros metales no ferrosos (aluminio, cobre)
- 2431 – Fundición de hierro y acero
- 2432 – Fundición de metales no ferrosos

Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo

- 2511 – Fabricación de productos metálicos para uso estructural

Fabricación de equipo eléctrico

- 2710 – Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
- 2733 – Fabricación de dispositivos de cableado
- 2740 – Fabricación de equipo eléctrico de iluminación

Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado

- 3510 – Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
- 3530 – Suministro de vapor y de aire acondicionado

Captación, tratamiento y distribución de agua

- 3600 – Captación, tratamiento y distribución de agua

Evacuación de aguas residuales

- 3700 – Evacuación de aguas residuales

Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales

- 3811 – Recogida de desechos no peligrosos (incluye recogida de desechos de actividades de construcción y demolición)
- 3830 – Recuperación de materiales (Incluye materiales de demoliciones para materias primas secundarias)

Construcción

- 4100 – Construcción de edificios
- Obras de ingeniería civil
- 4220 – Construcción de proyectos de servicio público (Incluye acometidas de redes de distribución de aguas)
- 4210 – Construcción de carreteras y vías de ferrocarril
- 4290 – Construcción de otras obras de ingeniería civil

Actividades especializadas de construcción

- 4311 – Demolición
- 4312 – Preparación del terreno
- 4321 – Instalaciones eléctricas

- 4322 – Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado
- 4329 – Otras instalaciones para obras de construcción
- 4330 – Terminación y acabado de edificios
- 4390 – Otras actividades especializadas de construcción

Actividades inmobiliarias

- 6810 – Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados
- 6820 – Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata.

Tal y como se mencionó en la metodología, la clasificación anterior permite analizar el comportamiento del sector de acuerdo con los datos del DANE, el cual se muestra en el apartado de información de oferta y demanda laboral.

3.1.2.2 Perfiles ocupacionales

Para lograr el posicionamiento del sector de acuerdo con las exigencias de productividad y competitividad requeridas, se hace necesario identificar las características de las personas que desarrollan los diferentes procesos de la cadena de valor y las necesidades de formación técnica y tecnológica, profesional y posgradual. Por tanto, la educación y la formación proporcionan a las personas los conocimientos y desarrollan las competencias necesarias para mejorar su desempeño, disminuyendo las brechas de calidad del capital humano.

De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, existen diversos perfiles según las diferentes actividades desarrolladas a lo largo de la cadena de valor. En los procesos de construcción sostenible, se identifican perfiles asociados a las diversas ramas de la ingeniería (civil, eléctrica, electrónica, ambiental), arquitectura, topografía, oficiales de construcción, operarios de maquinaria pesada, maestros, y albañiles. La revisión de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIOU 2008 muestra que los perfiles ocupacionales anteriormente señalados se encuentran principalmente en los grupos 2, 3, 7, 8 y 9; correspondiente a profesionales científicos e intelectuales, técnicos y profesionales de nivel medio, oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores y ocupaciones elementales.

En la tabla 1, se muestran en un nivel más detallado las ocupaciones asociadas a los procesos de la cadena de valor de la construcción sostenible e infraestructura para la competitividad, tomando las dos clasificaciones utilizadas en Colombia:

Tabla 1. Ocupaciones asociadas a la cadena de construcción sostenible

Ocupaciones (C.N.O. 2015)	Ocupaciones (CIOU 2008)
PROVEEDURÍA DE INSUMOS SOSTENIBLES	
0 Ocupaciones de dirección y gerencia - Gerentes de producción Agrícola, pecuaria, acuícola y pesquero (0712)	Directores y gerentes de producción y operaciones - Directores de producción agropecuaria y silvicultura (1311)
Ocupaciones profesionales en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas - Expertos forestales (2122)	Técnicos y profesionales del nivel medio - Técnicos forestales (3143)
Ocupaciones técnicas relacionadas con las ciencias naturales, aplicadas y relacionadas - Técnicos en recursos naturales (2222) - Técnicos en prevención, gestión y control ambiental (2223)	Técnicos y profesionales del nivel medio - Técnicos agropecuarios (3142) - Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines (3257)
Ocupaciones técnicas de la explotación primaria y extractiva - Supervisores de minería y canteras (7211)	Técnicos y profesionales del nivel medio - Supervisores de minas (3121)
Ocupaciones intermedias de la explotación primaria y extractiva - Supervisores de Explotación forestal y silvicultura (7323) - Trabajadores de explotación forestal (7321) - Trabajadores de silvicultura y forestación (7322)	Agricultores y trabajadores calificados, agropecuarios, forestales y pesqueros - Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos (6112) Peones agropecuarios, pesqueros y forestales - Obreros y peones forestales (9215)
Ocupaciones de procesamiento, fabricación y ensamble – Operadores de máquinas de procesamiento y fabricación y ensambladores - Operadores de máquinas para procesamiento de la madera (9331) - Inspectores de control de calidad, procesamiento de la madera (9335)	Técnicos y profesionales del nivel medio - Supervisores de industrias manufactureras (3122) Operadores de instalaciones fijas y máquinas - Operadores de instalaciones de procesamiento de la madera (8172) Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines - Operarios del tratamiento de la madera (7521)

Ocupaciones (C.N.O. 2015)	Ocupaciones (CIOU 2008)
<p>Ocupaciones de procesamiento, fabricación y ensamble – Obreros y ayudantes de procesamiento y fabricación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obreros y ayudantes en el tratamiento de metales y minerales (9611) - Ayudantes en la fabricación metálica (9612) 	<p>Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulidores de metales y afiladores de herramientas (7224) <p>Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obreros y peones de la industria manufacturera no clasificados en otros grupos primarios (9329)
PRODUCTORES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES	
<p>Ocupaciones profesionales en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de materiales y metalurgia (2142) 	<p>Profesionales de las ciencias y la ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines (2146)
<p>Ocupaciones de la operación de equipos, del transporte y oficios – oficios y ocupaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajadores en concreto, hormigón y enfoscado (8362) 	<p>Oficiales y operarios de la construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines (7114)
<p>Ocupaciones de procesamiento, fabricación y ensamble – Operadores de máquinas de procesamiento y fabricación y ensambladores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajadores de fundición (9312) - Operadores de fabricación, moldeo y acabado del vidrio (9313) - Operadores de moldeo de arcilla, piedra y concreto (9314) - Inspectores de control de calidad, tratamiento de metales y minerales (9315) 	<p>Oficiales y operarios de la construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Labrantes, tronzadores y grabadores de piedra (7113) <p>Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sopladores, modeladores, laminadores, cortadores y pulidores de vidrio (7315) <p>Operadores de instalaciones fijas y máquinas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operadores de instalaciones de procesamiento de metales (8121) - Técnicos de minas y metalurgia - Operadores de máquinas y de instalaciones para elaborar productos de vidrio y cerámica (8181)
SERVICIOS DE CONSULTORÍA	
<p>0 Ocupaciones de dirección y gerencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerentes de ingeniería (0211) - Gerentes de construcción (0811) 	<p>Directores y gerentes de producción y operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Directores y gerentes de servicios profesionales no clasificados en otros grupos primarios (1349) <p>Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución</p>

Ocupaciones (C.N.O. 2015)	Ocupaciones (CIOU 2008)
	- Directores de empresas de construcción (1323)
Ocupaciones profesionales en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros en construcción y obras civiles (2131) - Ingenieros Mecánicos (2132) - Ingenieros Electricistas (2133) - Ingenieros Electrónicos y de Telecomunicaciones (2134) - Ingenieros de automatización e instrumentación (2136) - Arquitectos (2151) - Urbanistas y planificadores del uso del suelo (2152) 	Profesionales de las ciencias y la ingeniería <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles (2142) - Ingenieros mecánicos (2144) - Ingenieros electricistas (2151) - Ingenieros de telecomunicaciones (2153) - Ingenieros electrónicos (2152) - Ingenieros mecánicos (2144) - Arquitectos (2161) - Planificadores urbanos, regionales y de tránsito (2164)
SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN	
0 Ocupaciones de dirección y gerencia <ul style="list-style-type: none"> - Directores y Gerentes Generales de producción de bienes, servicios públicos, transporte y construcción (0016) - Gerentes de ingeniería (0211) - Gerentes de construcción (0811) 	Directores y gerentes (1) <ul style="list-style-type: none"> - Directores y gerentes generales (1120) Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución <ul style="list-style-type: none"> - Directores de empresas de construcción (1323)
Ocupaciones profesionales en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros en construcción y obras civiles (2131) - Ingenieros Mecánicos (2132) - Ingenieros Electricistas (2133) - Ingenieros Electrónicos y de Telecomunicaciones (2134) - Ingenieros de automatización e instrumentación (2136) - Arquitectos (2151) - Profesionales topográficos (2153) 	Profesionales de las ciencias y la ingeniería <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles (2142) - Ingenieros mecánicos (2144) - Ingenieros electricistas (2151) - Ingenieros de telecomunicaciones (2153) - Ingenieros electrónicos (2152) - Ingenieros mecánicos (2144) - Arquitectos (2161) - Cartógrafos y topógrafos (2165)
Ocupaciones técnicas relacionadas con las ciencias naturales, aplicadas y relacionadas <ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en construcción y arquitectura (2231) - Técnicos en mecánica y construcción mecánica (2232) (Técnicos en refrigeración y calefacción) - Técnicos en electricidad (2241) - Técnicos en electrónica y telecomunicaciones (2242) 	Profesionales de las ciencias y la ingeniería <ul style="list-style-type: none"> - Cartógrafos y topógrafos (2165) Técnicos y profesionales del nivel medio <ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en ingeniería civil (3112) - Técnicos en ingeniería mecánica (3115) - Electrotécnicos (3113) - Técnicos en electrónica (3114)

Ocupaciones (C.N.O. 2015)	Ocupaciones (C.I.O.U. 2008)
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en automatización e instrumentación - Dibujantes técnicos (2252) - Topógrafos (2253) - Inspectores de construcción (2263) 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en control de procesos no clasificados en otros grupos primarios (3139) - Delineantes y dibujantes técnicos (3118) - Supervisores de construcción (3123)
<p>Ocupaciones auxiliares en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auxiliares en automatización e instrumentación industrial (2321) 	<p>Técnicos y profesionales del nivel medio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en control de procesos no clasificados en otros grupos primarios (3139)
<p>Ocupaciones de la operación de equipos, del transporte y oficios – Contratistas y supervisores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contratistas y supervisores de electricidad y telecomunicaciones (8212) - Contratistas y supervisores de instalación de tuberías (8213) - Contratistas y supervisores de moldeo de forja y montaje de estructuras metálicas (8214) - Contratistas y supervisores de carpintería (8215) - Contratistas y supervisores de operación de equipo pesado (8217) - Contratistas y supervisores de construcción y otras ocupaciones de instalación y reparación (8218) - 	<p>Profesionales de las ciencias y la ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de telecomunicaciones (2153) - Ingenieros civiles (2142) <p>Técnicos y profesionales del nivel medio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en ingeniería civil (3112) - Supervisores de la construcción (3123) <p>Oficiales y operarios de la construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constructores de casas (7111) - Carpinteros de armar y de obra blanca (7115) <p>Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montadores de estructuras metálicas (7214) <p>Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines (8342) - Operadores de grúas, aparatos elevadores y afines (8343)
<p>Ocupaciones de la operación de equipos, del transporte y oficios – Oficios y ocupaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electricistas Industriales (8321) - Electricistas residenciales (8322) - Plomeros (8331) - Instaladores de tuberías (8332) - Montadores de estructuras metálicas (8343) - Oficiales de construcción (8361) - Enchapadores (8363) - Techadores (8364) - Instaladores de material aislante (8365) - Pintores y empapeladores (8366) - Instaladores de pisos (8367) 	<ul style="list-style-type: none"> - Electricistas de obras y afines (7411) - Ajustadores electricistas (7412) - Montadores de estructuras metálicas (7214) <p>Oficiales y operarios de la construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fontaneros e instaladores de tuberías (7126) - Albañiles (7112) - Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines (7119) - Techadores (7121) - Instaladores de material aislante y de insonorización (7124)

Ocupaciones (C.N.O. 2015)	Ocupaciones (C.I.O.U. 2008)
<ul style="list-style-type: none"> - Revocadores (8368) - Mecánicos de aire acondicionado y refrigeración (8375) - Instaladores residenciales y comerciales (8411) - Vidrieros (8413) - Operadores de equipo pesado (8451) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintores y empapeladores (7131) - Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos (7122) - Revocadores (7123) - Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración (7127) - Cristaleros (7125)
Ocupaciones de la operación de equipos, del transporte y oficios – Obreros y ayudantes <ul style="list-style-type: none"> - Ayudantes y obreros de construcción (8611) 	<ul style="list-style-type: none"> - Obreros y peones de la construcción de edificios (9313)
MERCADEO	
Ocupaciones en ventas y servicios (6) <ul style="list-style-type: none"> - Agentes de bienes raíces (6232) - Administradores de inmuebles (1222) 	<ul style="list-style-type: none"> - Agentes inmobiliarios (3334)

Fuente: Elaboración propia con base en la C.N.O. 2015 y CIOU 2008

Tabla 2. Ocupaciones asociadas a los procesos de infraestructura para el desarrollo

Perfil ocupacional asociado (C.N.O. 2015)	Perfil Ocupacional asociado (C.I.O.U. 2008)
INFRAESTRUCTURA PARA LA COMPETITIVIDAD	
Ocupaciones en ciencias naturales, aplicadas y relacionadas <ul style="list-style-type: none"> - Geólogos, geoquímicos y geofísicos (2113) - Ingenieros en construcción y obras civiles (2131) - Ingenieros de Minas (2143) - Técnicos en geología y minería (2212) - Topógrafos (2253) - Perforadores y operarios de voladura para minería de superficie de canteras y construcción (8442) - Obreros de mantenimiento de obras públicas (8621) 	Profesionales de las ciencias y la ingeniería <ul style="list-style-type: none"> - Geólogos y geofísicos (2114) - Ingenieros civiles (2142) - Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines (2146) - Cartógrafos y topógrafos (2165) - Dinamiteros y pegadores (7542) - Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento (9312)

Fuente: Elaboración propia con base en la C.N.O. 2015 y CIOU 2008

3.1.2.3 Información de oferta y demanda laboral

Tal y como se presentó en el capítulo de metodología, la información de oferta y demanda laboral se analizó desde la perspectiva del comportamiento de las actividades económicas relacionadas con el sector definidas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las actividades económicas -CIIU Rev4- y

el comportamiento de las ocupaciones por vacantes inscritas y oferentes en el Servicio Público de Empleo de acuerdo con la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones -CIOU 2008-. Es importante aclarar que el análisis es aproximado, teniendo en cuenta que no todos los eslabones de la cadena cuentan con información detallada actualizada.

Desde la perspectiva del comportamiento de las actividades económicas, la Encuesta Nacional Manufacturera de 2015⁴ muestra el personal ocupado para los eslabones de proveeduría de insumos sostenibles y productores de materiales de construcción sostenibles. Dicha encuesta presenta que para este año la industria ocupó un total de 711.827 personas, de las cuales 74.102 se ubicaron en los grupos industriales relacionados con el sector, en su mayoría en cargos asociados a obreros y operarios de producción. Las actividades que muestran un mayor número de ocupados son las de fabricación de materiales de construcción de arcilla y las de fundición de hierro y acero. La tabla 3 muestra el total de personas ocupadas en los grupos industriales relacionados con los eslabones de la cadena de valor:

Tabla 3. Personas ocupadas en grupos industriales relacionados

Grupo industrial	Total personas ocupadas	Profesionales, técnicos profesionales y tecnólogos	Empleados de administración y ventas	Obreros y operarios de producción	Aprendices
Aserrado, acepillado e impregnación de la madera (1610)	1.589	105	308	1.141	35
Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles (1620)	1.507	115	308	1.058	26
Fabricación de partes y piezas de madera, de carpintería y ebanistería para la construcción (1630)	2.190	117	421	1.620	32
Fabricación de pinturas, barnices y productos de	4.133	456	1,613	1,951	113

⁴ No se cuenta con la Encuesta Nacional Manufacturera para el año 2017, por lo que las comparaciones se han realizado teniendo en cuenta los datos suministrados por la Encuesta Mensual Manufacturera.

Grupo industrial	Total personas ocupadas	Profesionales, técnicos profesionales y tecnólogos	Empleados de administración y ventas	Obreros y operarios de producción	Aprendices
revestimiento similares (2022)					
Fabricación de vidrio y productos de vidrio (2310)	8.053	475	1.873	5.492	213
Fabricación de materiales de construcción de arcilla (2392)	14.077	1.113	1.618	10.955	391
Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso (2395)	8.689	1.880	1.280	5.239	290
Corte, talla y acabado de piedra (2396)	1.520	159	313	984	64
Fabricación de otros productos minerales no metálicos (asfalto) (2399)	2.614	328	724	1.503	59
Industrias básicas de hierro y de acero – incluye refundición de desechos y chatarra (2410)	12.353	2.404	2.368	7.167	414
Fundición de hierro y acero (2431)	15.411	1.564	2.738	10.769	340
Fabricación de productos metálicos para uso estructural (2511)	1.966	168	506	1.227	65

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera 2015

La información de la Encuesta Mensual Manufacturera para el año corrido 2016 con respecto al 2015 evidencia una variación negativa en el personal vinculado a los grupos de transformación de la madera (-8,7%), fabricación de productos minerales no metálicos (-0,2%) e industrias básicas de hierro y acero (-4,3%). Así mismo, se evidencia una variación positiva en el grupo de Fabricación de vidrio y productos de vidrio (5,0%).

Desde la perspectiva de la oferta y la demanda laboral, la información del Servicio Público de Empleo muestra el comportamiento de vacantes inscritas por sector, por nivel educativo, por ocupaciones -de manera agregada según la clasificación CIOU 2008- y por áreas de conocimiento de acuerdo con la

Clasificación CINE 2011. Por otra parte, la información de la oferta muestra los oferentes por ocupaciones –por áreas ocupacionales según clasificación del SPE- y por nivel de educación.

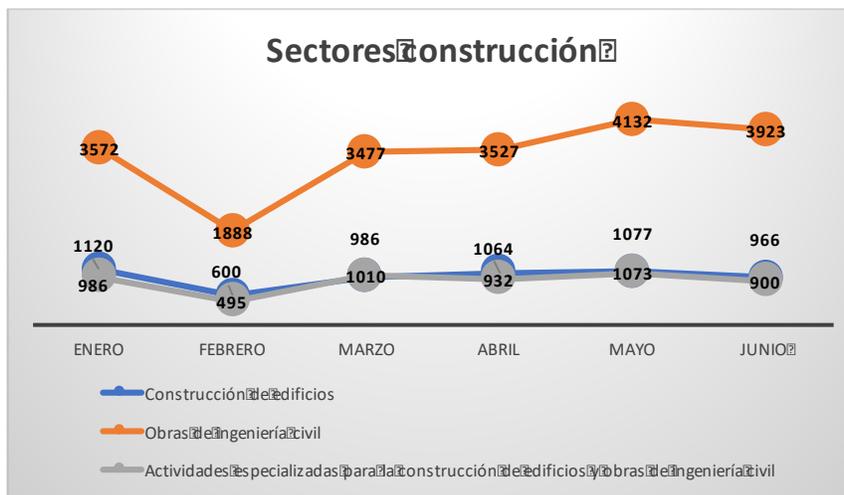
La información por sector muestra que acumulado al mes de junio de 2017, hubo 119 vacantes relacionadas con el sector de la silvicultura y la extracción de la madera presentando una variación negativa del -41,41% en relación con el mismo periodo del año 2016; sectores como la extracción de minerales metalíferos y la extracción de otras minas y canteras presentaron 358 y 619 vacantes respectivamente, con variaciones positivas del 11,04% y 9,63%.

En la industria manufacturera los sectores de fabricación de otros productos minerales no metálicos y fabricación de productos metalúrgicos básicos tuvieron 1.810 y 2.511 vacantes. En sectores como el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado hubo 2.604 vacantes con variación positiva de 45,14%; captación, tratamiento y distribución de agua 173 vacantes con variación negativa -30,53%; evacuación y tratamiento de aguas residuales 567 vacantes con variación negativa de -7,29%; recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales 468 vacantes con variación positiva de 17,65% y actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos 133 vacantes con variación negativa -17,18%.

Un análisis más detallado podría establecer las posibles causas de las variaciones negativas en la ocupación del sector, las cuales podrían estar asociadas a la contracción del mismo en términos de producción e inversión o a cambios tecnológicos que hayan significado mayor productividad y por tanto disminución en la mano de obra.

En actividades relacionadas con los servicios constructivos, hubo 6.384 vacantes en la construcción de edificios, 22.305 en obras de ingeniería civil y 5.866 en actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil. En las actividades anteriores únicamente las obras de ingeniería civil presentaron una variación positiva de 34,10%.

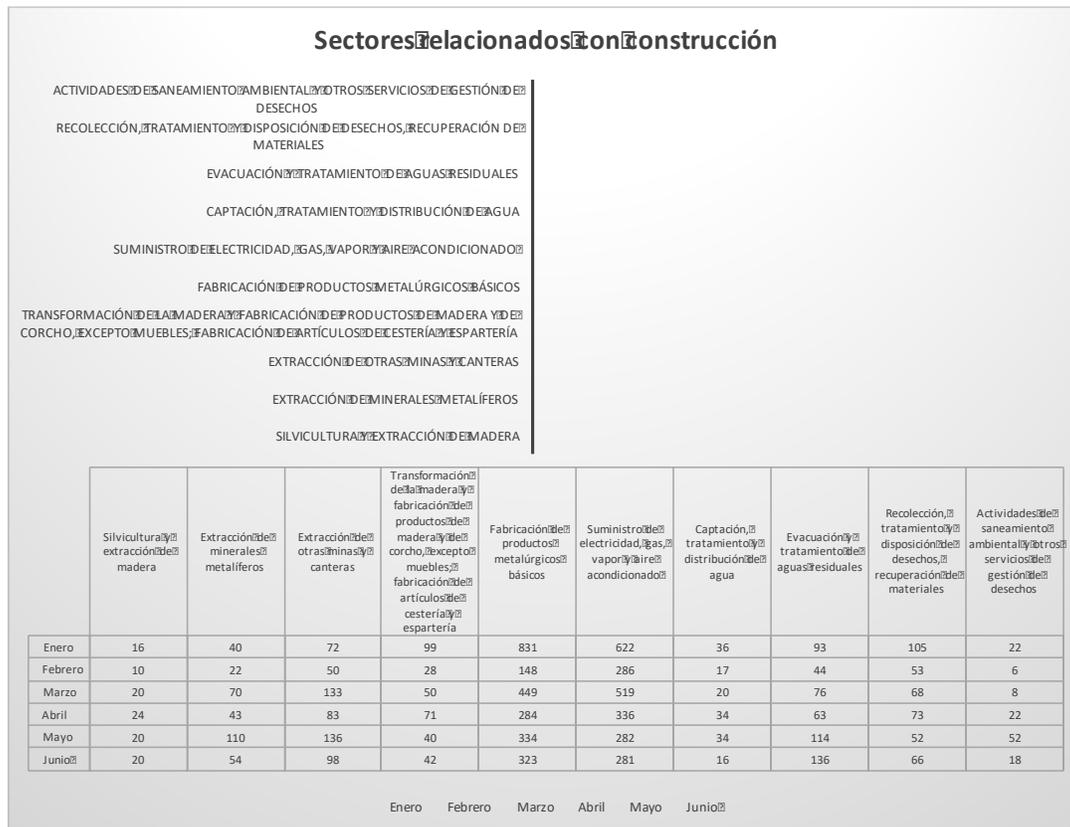
Ilustración 5. Comportamiento Demanda Laboral



Fuente: Elaboración propia con información del Observatorio del SPE

En relación con las actividades relacionadas a la construcción, en la ilustración 5 se muestra el comportamiento de la demanda. El sector con mayor número de vacantes es el sector de la fabricación de productos metalúrgicos básicos seguido por el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, que en lo corrido del año han inscrito 2.511 y 2.604 vacantes respectivamente.

Ilustración 6. Comportamiento Demanda laboral sectores relacionados



Fuente: Elaboración propia con información del Observatorio del SPE

En relación con el comportamiento de la demanda por ocupaciones, la información evidencia un crecimiento en las vacantes inscritas del 2016 con respecto al 2015; el mayor número de vacantes inscritas estuvo asociado al grupo ocupacional de profesionales de las ciencias y de la ingeniería de nivel medio que corresponde a técnicos, supervisores y operadores, seguido de los profesionales de las ciencias y de la ingeniería. La información también muestra un gran crecimiento de vacantes en el nivel de oficiales y operarios y de ocupaciones elementales siendo coherente con que el mayor número de ocupados por el sector se encuentra principalmente en estos niveles.

La tabla 4 presenta el número de vacantes inscritas para los subgrupos ocupacionales en los que se encuentran las ocupaciones identificadas para el sector de la construcción.

Tabla 4. Vacantes inscritas

Grupo Ocupacional (CIOU 2008) Grandes grupos	Subgrupos principales* (CIOU 2008)	No Vacantes Inscritas (2016)	No Vacantes inscritas (2015)
Directores y gerentes (1)	Directores administrativos y comerciales	9.894	6.351
	Directores y gerentes en sectores de producción y servicios	1.062	2.248
Profesionales científicos e intelectuales (2)	Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	73.026	56.981
Técnicos y profesionales de nivel medio (3)	Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio (técnicos, supervisores, operadores)	90.591	52.101
Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	Oficiales y operarios de la construcción	18.365	10.536
	Oficiales y operarios de la metalurgia; mecánicos y reparadores de máquinas y afines	20.539	11.428
Ocupaciones elementales	Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	30.328	15.923
	Obreros y peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	11.498	3.770

*los datos estadísticos se encuentran agregados a los subgrupos principales de la CIOU 2008.

Fuente: Elaboración propia con información del Observatorio del SPE

La información de oferentes del observatorio público de empleo no se encuentra clasificada por sectores y los datos por ocupaciones no utilizan la misma clasificación que la demanda, lo que hace difícil realizar un comparativo detallado para el sector; no obstante, se logra identificar que para el año 2016 se

registraron 21.395 oferentes en arquitectura e ingeniería número menor a la demanda de profesionales en estas áreas; 27.648 oferentes en construcción y extracción y 36.650 oferentes en construcción, limpieza de suelo y mantenimiento siendo insuficientes para las vacantes relacionadas con técnico y profesionales de nivel medio, oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados y ocupaciones elementales.

Lo anterior evidencia la necesidad de contar con perfiles de nivel técnico, tecnológico y profesional en áreas de las ciencias y la ingeniería y perfiles operativos en el área de la construcción, metalurgia y ocupaciones elementales.

En relación con el nivel educativo, la información correspondiente al 2016 muestra que a nivel nacional el número de vacantes inscritas fue mayor al número de oferentes. El mayor número de vacantes se encontró en el nivel de bachillerato (33,9%), seguido por el nivel técnico (20,4%) y el nivel universitario (18,5%). el mayor número de oferentes se encuentra en el nivel de secundaria, aunque hay un alto porcentaje de datos en los que no se especifica el nivel.

La tabla 5 muestra el comportamiento de la oferta y demanda laboral del año 2016, según la información del Observatorio del Servicio Público de Empleo.

Tabla 5. Oferta y demanda laboral por nivel educativo 2016

Nivel Educativo	No Vacantes inscritas 2016	No oferentes 2016
Primaria	32.280	42.527
Secundaria	109.067	307.742
Bachillerato	513.879	*No indica
Técnica	309.885	162.503
Tecnología	144.916	71.679
Universitario	280.410	160.849
Especialización	34.563	26.597
Maestría	4.957	
Doctorado	465	
No especifica	82.750	225.879
Total Vacantes	1.513.172	997.776

Fuente: Observatorio del SPE

Para el primer semestre de 2017, el comportamiento de la oferta y demanda laboral al igual que el año anterior, muestra que el mayor número de vacantes inscritas se encuentran en el nivel bachillerato (32%), seguido por el nivel técnico (21,4%) y el nivel universitario (19,1%).

Tabla 6. Oferta y demanda laboral nacional por nivel educativo primer semestre 2017

Nivel Educativo	No Vacantes inscritas * Acumulado junio de 2017.	No oferentes * Acumulado junio de 2017.
Primaria	11.737	27.987
Secundaria	44.281	194.336
Bachillerato	247.093	No identifica
Técnica	161.469	91.918
Tecnología	71.559	40.616
Universitario	144.127	98.320
Especialización	17.880	15.631
Maestría	2.725	
Doctorado	263	
No especifica	51.600	118.819
Total Vacantes	752.734	587.627

Fuente: Observatorio del SPE

Lo anterior refuerza la necesidad de contar con programas de nivel técnico y tecnológico que por un lado fortalezcan el sector y mejoren su productividad y competitividad; y por otro, promuevan otras opciones de acceso a la formación para el trabajo y el desarrollo humano y la educación superior, profesionalizando los bachilleres.

3.1.2.4 Programas de formación para el sector

El análisis de los programas de formación permite realizar un acercamiento al entorno educativo, evidenciando la suficiencia o escasez de programas requeridos para la formación del talento humano que se desempeña en los procesos del sector. En este apartado se muestra la relación de programas tanto de educación superior como de formación para el trabajo y el desarrollo humano en las diferentes áreas de conocimiento asociadas a los procesos de la cadena de valor.

3.1.2.4.1 Programas de Educación Superior

Para el sector de la construcción se identificaron 396 programas de educación superior de los núcleos básicos el conocimiento de Arquitectura e Ingeniería Civil y Afines. En el núcleo básico de Arquitectura se encuentran 146 programas de los cuales 62 son de posgrado y 84 de pregrado y en el núcleo de Ingeniería Civil y Afines se encuentran 250 programas, 135 de pregrado y 115 de posgrado.

En el núcleo de Arquitectura se encuentran 9 programas directamente relacionados con la construcción sostenible; se identifican 2 especializaciones tecnológicas en Gestión de Construcciones Limpias y Sostenibles ofertada por la Universidad del Atlántico y en Construcción Sustentable ofertada en Sucre; 5 especializaciones universitarias en Edificación Sostenible en Bogotá, Nuevas Tecnologías, Innovación y Gestión de Ciudades en el Valle del Cauca, Construcción Sostenible en Antioquia, Arquitectura y Urbanismo Bioclimático en Risaralda y Gestión de Procesos Urbanos Sustentables en Sucre y 2 maestrías en Bogotá en Diseño Sostenible y Planeación y Gestión del Hábitat Territorial Sostenible.

En el núcleo de Ingeniería Civil y Afines, se identifican 13 programas con énfasis en vías 3 de ellos orientados al diseño y construcción; 5 tienen énfasis en recursos hidráulicos; 16 programas de nivel posgradual con énfasis en estructuras y 8 programas de nivel de posgrado en pavimentos. No se identifican programas específicos para la construcción sostenible. En el nivel de doctorado, se identifican 3 programas de ingeniería civil y 2 relacionados con la tecnología de materiales.

**Tabla 7. Programas de Educación Superior relacionados con los perfiles de la cadena de valor –
Eslabón Poveeduría de Insumos**

Eslabón de la cadena	No Programas pregrado			No programas Posgrado				Núcleo básico del conocimiento
	TP	TGO	Univ.	Esp. Técnica/ Tecnológica	Esp. Univ.	Maestría	Doctorado	
Servicios de construcción – Infraestructura para la competitividad	5	15	64	3	25	34		Arquitectura
	9	38	88	4	70	36	5	Ingeniería Civil y Afines
Total	14	53	152	7	95	70	5	

Fuente: Elaboración propia con información del SNIES

Para los procesos asociados al eslabón de servicios de construcción relacionados con eficiencia energética, se identificaron 4 programas de nivel de posgrado: una especialización en ecoeficiencia industrial ofertada en Antioquia, una especialización tecnológica en eficiencia energética en sistemas electromecánicos y una especialización universitaria en eficiencia energética ofertadas en el Valle del Cauca y una maestría en eficiencia energética y energía renovable ofertada en Barranquilla. No se identifica ningún programa específico con énfasis en domótica, sin embargo, se encuentran 19 programas relacionados con automatización industrial 12 de pregrado (11 de nivel tecnológico) y 6 de posgrado (5 especializaciones).

En los núcleos de conocimiento de minas, metalurgia y afines y mecánica, se identifican 19 programas relacionados con ingeniería de materiales y en relación con el manejo de aguas y saneamiento ambiental, se identifican 28 programas.

**Tabla 8. Programas de Educación Superior relacionados con los perfiles de la cadena de valor –
Eslabones de Servicios de construcción y servicios de consultoría**

Eslabón de la cadena	No Programas pregrado			No programas Posgrado				Núcleo básico del conocimiento
	TP	TGO	Univ.	Esp. Técnica/ Tecnológica	Esp. Univ.	Maestría	Doctorado	
Servicios de Construcción / Consultoría	5	5	22	2	6	9	2	Ingeniería Eléctrica y afines
	14	46	80	-	4	9	3	Ingeniería Electrónica
	-	20	4	1	13	6	1	Automatización
	19	41	83	2	6	10	3	Mecánica, Mecatrónica
	-	-	5	2	2	7	3	Materiales
	2	19	2	-	4	1	-	Saneamiento ambiental

Fuente: Elaboración propia con información del SNIES

3.1.2.4.2 Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano

En el ámbito de la formación para el trabajo y el desarrollo humano, se identificaron 124 programas relacionados con el ámbito de la construcción, de los cuáles 7 están relacionados con la construcción de estructuras de concreto, 17 en topografía, un programa específico en construcción de vías, los más son genéricos en procesos constructivos. Así mismo, se identifican 83 programas relacionados con la operación de maquinaria pesada.

Se identifican 66 programas relacionados con el saneamiento ambiental y 3 programas en conservación y manejo de aguas. Se identifican 2 programas en fabricación de estructuras metálicas y armado y montaje de estructuras metálicas y 13 programas en manejo de residuos sólidos. No se identifica oferta de programas relacionados con eficiencia energética y domótica, aunque se encuentran 10 programas en automatización y 7 relacionados con mecatrónica.

Tabla 9. Programas de ETDH relacionados con los perfiles de la cadena de valor

Eslabón de la cadena	No Programas Técnico Laboral	Área de conocimiento
Servicios constructivos	124	Ciencias Naturales aplicadas y relacionadas - construcción
	66	Ciencias Naturales aplicadas y relacionadas - Saneamiento
	13	Ciencias Naturales aplicadas y relacionadas – Explotación primaria y extractiva
	17	Procesamiento, fabricación y ensamble
	42	Refrigeración
	83	Oficios, operación de máquina y transporte
Infraestructura para la competitividad	1	

Fuente: Elaboración propia con información del SIET

En relación con la oferta del SENA se identifican 6 programas de nivel técnico relacionados con la construcción:

- Técnico en Construcción de estructuras en guadua – No ofertado
- Técnico en construcción de edificaciones (Antioquia, Bolívar, Córdoba)
- Técnico en construcciones livianas en seco – No ofertado
- Técnico en construcción de redes de acueducto y alcantarillado – No ofertado
- Técnico en construcción de vías – No ofertado

- Técnico en Construcción de viviendas modulares en madera - No ofertado

En la tabla 10 se relacionan los programas para los perfiles asociados con la cadena de valor del sector de la construcción.

Tabla 10. Programas SENA relacionados con los perfiles de la cadena de valor

Eslabón de la cadena	Formación Complementaria
Proveeduría de insumos sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> - Básico en el manejo de la guadua (40 horas) – Nariño y Tolima - Silvicultura de la Guadua (40 horas) – Cundinamarca - Armado de estructuras en guadua (200 horas) – No ofertado - Armado de pequeñas estructuras modulares en guadua (308 horas) – No ofertado - Construcción de estructuras básicas en guadua (80 horas) – No ofertado - Corte y ensamble para estructuras en guadua (60 horas) – No ofertado - Cortes para piezas estructurales en guadua (120 horas) – No ofertado - Cubiertas para estructuras en guadua (40 horas) – No ofertado - Descapote, replanteo y excavación para estructuras en guadua (40 horas) – No ofertado - Emprendedor en construcción de vivienda de interés social en guadua (300 horas) – No ofertado - Emprendedores en construcciones rurales en guadua (360 horas) – No ofertado - Emprendedores en construcciones sostenibles en guadua (260 horas) – No ofertado - Generalidades de la guadua y sus métodos de preservado (40 horas) – No ofertado - Interpretación de estructuras en guadua (40 horas) – No ofertado - Introducción al manejo de la guadua y manejo silvicultural (40 horas) – No ofertado - Uniones, empalmes y ensambles para estructuras de guadua (40 horas) – No ofertado - Fabricación de bloques de tierra comprimida BTC en la construcción de viviendas (40 horas) – No ofertado
Servicios de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Básico de construcción de muros de ladrillo y bloque (60 horas) – Sucre - Básico de construcción (40 horas) – Bolívar - Costos y presupuestos para construcción (40 horas) – Valle del Cauca y Santander - Costos y presupuestos para edificaciones I (40 horas) virtual - Costos y presupuestos para edificaciones II (40 horas) virtual

Eslabón de la cadena	Formación Complementaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Costos y presupuestos para edificaciones III (40 horas) virtual - Procesos básicos de construcción (300 horas) – Nariño - Técnicas constructivas para construcciones sismo resistentes de uno y dos pisos (40 horas) – Tolima - Aplicación del etiquetado de eficiencia energética de acuerdo al reglamento RETQ (40 horas) – Risaralda y Armenia - Aplicación del etiquetado de eficiencia energética de acuerdo al reglamento RETQ (40 horas) – Virtual - Acabados arquitectónicos de construcción (90 horas) – No ofertado - Acabados especiales de construcción (65horas) – No ofertado - Análisis del ciclo de vida de proyectos de construcción (40 horas) – No ofertado - Básico de construcción de estructuras de concreto (60 horas) – No ofertado - Básico de construcción de muros en mampostería tradicional (20 horas) – No ofertado - Caracterización y clasificación de suelos y materiales para construcción (120 horas) – No ofertado - Construcción de cielos descolgados con el sistema Drywall (60 horas) – No ofertado - Construcción de cielos rasos con el sistema Drywall (60 horas) – No ofertado - Construcción de cunetas, disipadores de energía y cajas de drenaje (40 horas) – No ofertado - Construcción de formaletas y encofrados de madera (80 horas) – No ofertado - Construcción de vigas, columnas y losas de entrepiso (40 horas) – No ofertado - Construcción modular en Steel framing (40 horas) – No ofertado - Construcciones en seco sistema Drywall (60 horas) – No ofertado - Construcciones livianas en seco en sistema drywall (430 horas) – No ofertado - Construcciones sostenibles (280 horas) – No ofertado - Construcción de columnas en concreto reforzado (20 horas) – no ofertado - Operario en construcción de estructuras en concreto (6 meses) – No ofertado - Construcción de procesos de obra gris (320 horas) – No ofertado - Desarrollo de proyectos de construcción bajo metodología Building Information Modeling (48 horas) – No ofertado

Eslabón de la cadena	Formación Complementaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Emprendedor en acabados para la construcción (300 horas) – No ofertado - Ensayos de laboratorios de suelos para construcción (40 horas) – No ofertado
Infraestructura para la competitividad	<ul style="list-style-type: none"> - Básico en construcción de pavimento articulado (120 horas) – No ofertado - Construcción bases y subbases de obras viales (80 horas) – No ofertado - Construcción de encofrado metálico para puentes (40 horas) – No ofertado - Construcción de pavimentos articulados (20 horas) – No ofertado - Construcción de pavimentos en concreto rígido para vías (80 horas) – No ofertado - Construcción de refuerzos para puentes vehiculares (40 horas) – No ofertado - Control de calidad en la toma de muestras de suelos para la construcción (40 horas) – No ofertado - Emprendedor en construcción de obras de drenaje superficiales y mejoramiento de vías (300 horas) No ofertado

Fuente: Elaboración propia con información de SOFIA PLUS

Se aclara que, al momento de la consulta muchos de los programas del SENA no se están ofertando en ninguno de los centros de formación pero hacen parte de su oferta, lo anterior posiblemente puede deberse a la fecha de la consulta que corresponde al periodo intersemestral o a que corresponden a oferta de cursos por demanda en las regiones.

Por otro lado, el SENA viene implementando laboratorios a nivel nacional en centros de construcción, con el fin de prestar servicios tecnológicos asociados a nuevos materiales (laboratorios de suelos y concretos, agregados y concretos, ambiental y topografía); a través de los proyectos con SENNOVA, se viene trabajando en la construcción de BTC con el fin de minimizar el impacto ambiental, de igual manera se prestan servicios para medir la calidad del aire y la medición de gases.

En la tabla 11 se relaciona la oferta de programas relacionados con la construcción en todas las regiones a nivel nacional.

Tabla 11. Programas por regiones relacionados con Arquitectura e Ingeniería Civil y Construcción

Departamento	No Programas pregrado			No Programas posgrado				No Programas ETDH – No incluye SENA
	TP	TGO	Univ.	Esp. Téc/tecnol.	Esp. Univ.	Maestría	Doctorado	
Antioquia		8	23	1	21	11	2	10
Atlántico	3	4	8	2	9	2	1	3
Bogotá	7	9	32	1	24	29	2	6
Bolívar		2	5		5	1		7
Boyacá		1	8		6	5		2
Caldas			4		4	3		3
Casanare			2					1
Cauca		1	6		6	6		3
Cesar			2		1			4
Chocó			2					-
Córdoba			4		2	1		18
Cundinamarca	1		4					3
Guajira			1					-
Huila		4	3			1		2
Magdalena			2		1			3
Meta			4					19
Nariño			5					1
Norte de Santander		3	6		2			10
Putumayo		2	1					-
Quindío		4	3	1				5
Risaralda			3		1	1		2
Santander	1	4	7		6	5		1
Sucre		1	2	1	1			2
Tolima	1	4	6	1	1			4
Valle del cauca	1	6	9		5	5		13

*La información corresponde a la totalidad de la oferta de programas en las regiones

Fuente: Elaboración propia con información del SNIES y SIET

3.1.2.5 Normas de Competencia Laboral

En cuanto a las Normas de Competencia Laboral el sector cuenta con un número significativo de normas definidas por el SENA y el sector productivo través de la mesa sectorial de Construcción en la Edificación e Infraestructura, principalmente para el eslabón de servicios constructivos.

Para el eslabón de la proveeduría de insumos sostenibles, el SENA a través de la mesa sectorial de la cadena de la guadua ha definido 3 titulaciones relacionadas con los procesos de poscosecha y operación de maquinaria para el trabajo en guadua y operaciones para el tratamiento de la madera.

Para el eslabón de servicios de construcción se tienen definidas 19 titulaciones en su mayoría de nivel operativo.

En relación con los procesos de certificación de competencias y de acuerdo con la información suministrada por el Grupo de Certificación de Competencias Laborales de la Dirección del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo del SENA – Dirección General, durante los años 2015 y 2016 se certificaron 15.077 personas en las siguientes normas:

Código Norma	Norma	No personas certificadas
280301006	Levantar muros en mampostería no estructural de acuerdo con normas, planos y especificaciones	1.239
280301007	Construir muros en mampostería estructural de acuerdo con normas, planos y especificaciones	350
280301008	Realizar revestimiento en pintura arquitectónica de acuerdo con planos y especificaciones	124
280301014	Replantear los diseños de acuerdo con normas, planos y especificaciones	653
280301015	Preparar materiales de acuerdo con normas, planos y especificaciones	24
280301018 280301180	- Enchapar superficies de acuerdo con normas, planos y especificaciones	194
280301024	Fundir concreto de acuerdo con normas, planos y especificaciones	1.622
280301035	Tomar muestras de concreto y mortero hidráulico en estado fresco y endurecido de acuerdo con normas técnicas	77
280301036	Realizar ensayos de materiales y muestras para concretos y morteros hidráulicos de acuerdo con las normas técnicas	55
280301037	Expresar información de proyectos de construcción de conformidad con especificaciones, normas y técnicas de representación gráfica	5
280301039	Desarrollar técnicas de presentación digital en proyectos de construcción de acuerdo con planos, normas y especificaciones técnicas y software	30
280301046	Construir red de desagües con base en normas, planos y especificaciones	610
280301047	Instalar redes de suministro de agua con base en las normas, planos y especificaciones	625
280301048	Instalar aparatos de acuerdo a normas, planos y especificaciones	627

Código Norma	Norma	No personas certificadas
280301062	Instalar tuberías y accesorios para redes de acueducto según normas, planos y especificaciones	549
280301071	Construir instalaciones especiales según normas, planos y especificaciones	422
280301076	Armar refuerzos en estructuras de concreto de acuerdo con normas, planos y especificaciones	1.809
280301079	Operar torre grúa según tipo, capacidad, carga, manuales técnicos y disposiciones de obra	87
280301085	Supervisar actividades preliminares de obra de acuerdo con normas, planos y especificaciones	984
280301086	Verificar procesos constructivos de obra gris de acuerdo a normas, planos, especificaciones y seguridad industrial	581
280301087	Verificar actividades de obra blanca de acuerdo con normas, planos y especificaciones	798
280301088	Controlar las instalaciones técnicas de acuerdo con normas, planos y especificaciones	549
280301106	Trazar y localizar proyectos viales de acuerdo con normas, planos y especificaciones	90
280301108	Localización de proyectos urbanísticos y civiles de acuerdo con normas, planos y especificaciones	88
280301111	Preparar superficie de acuerdo con normas, planos y especificaciones	53
280301126	Estudiar documentación técnica del proyecto de obra civil de acuerdo con diseño, normas y especificaciones técnicas	125
280301127	Inspeccionar actividades de acuerdo con diseño, normas y especificaciones técnicas	176
280301146	Instalar equipos de presión y eyectores con base en normas, planos y especificaciones	400
280301150	Instalar tuberías y accesorios para redes de alcantarillado según normas, planos y especificaciones	349
280301168	Cortar perfilería en aluminio de acuerdo con especificaciones técnicas	48
280301171	Replantear los diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas de construcción	1.092
280301172	Armar encofrados de acuerdo con planos y especificaciones técnicas	167
280301179	Preparar materiales según especificaciones de construcción.	444
280301184	Manejar autobomba de concreto de acuerdo con manuales técnicos	24

El mayor número de personas se certificaron en procesos de levantamiento de muros en mampostería no estructural, fundición de concreto, armadura de refuerzos en estructuras de concreto y el

replanteamiento de diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas de construcción y los mayores departamentos con certificaciones fueron Bolívar (529), Antioquia (511), Distrito Capital (484), Cundinamarca (396), Huila (303), Atlántico (245), Valle del Cauca (233) y Santander (201).

En lo corrido del año 2017 se han certificado 1.443 personas en su mayoría mediante procesos de alianza con las empresas, en las siguientes normas: **280301004** – Construir estructura liviana e instalar láminas para sistema constructivo en seco de acuerdo con normas, planos y especificaciones (44), **280301006** – Levantar muros de mampostería no estructural (203), **280301007** – Construir muros en mampostería estructural (26), **280301024** – Fundir concreto de acuerdo con normas, planos y especificaciones (58), **280301046** – Construir red de desagües con base en normas, planos y especificaciones (90), **280301047** – Instalar redes de suministro de agua (58), **280301048** – Instalar aparatos de acuerdo con normas, planos y especificaciones (2), **280301062** – Instalar tuberías y accesorios para redes de acueducto (38), **280301071** – Construir instalaciones especiales (51), **280301076** – Armar refuerzos en estructuras de concreto (159), **280301085** – Supervisar actividades preliminares de obra (121), **280301086** – Verificar procesos constructivos de obra gris (26), **280301087** – Verificar actividades de obra blanca (49), **280301088** – Controlar las instalaciones técnicas (53), **280301127** – Inspeccionar actividades de acuerdo con diseño, normas y especificaciones técnicas (40), **280301146** – Instalar equipos de presión y eyectores (50), **280301169** – Ensamblar sistema de aluminio según especificaciones técnicas (41), **280301171** – Replantear los diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas e construcción (122), **280301172** – Armar encofrados de acuerdo con planos y especificaciones técnicas (20), **280301179** – Preparar materiales según especificaciones de construcción (37), **280301180** – Enchapar superficies (57), **280301181** – Pañetar superficies (79) y **280301184** – manejar autobomba de concreto (19).

Lo anterior evidencia que, en el sector de la construcción los procesos de certificación son mayores que en otros sectores, hay una mayor participación de empresas tanto en la definición de las normas como en las alianzas y promoción de los procesos de certificación. Aun así, si bien en el sector de la construcción existen normas de competencia para los diferentes procesos, las normas están definidas para procesos constructivos tradicionales y las orientadas a la construcción sostenible son insuficientes y aún no se evidencian procesos de certificación en las mismas.

A continuación se relacionan de manera detallada las normas de competencia laboral identificadas:

Titulación 180301020 – Instalación de redes de acueducto y alcantarillado

NCL280301062	Instalar tuberías y accesorios para redes de acueducto según normas, planos y especificaciones
--------------	--

Titulación 180301022 – Inspección de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente en el sector de la construcción

NCL280301001	Implementar el sistema de gestión de calidad de salud ocupacional y seguridad industrial de acuerdo con normas vigentes y características del proyecto.
NCL280301005	Identificar las diferentes actividades en un proceso constructivo de edificación e infraestructura de acuerdo con normas vigentes y características del proyecto

Titulación 180301033 – Impermeabilización de elementos de construcción con base a normas, manuales técnicos, planos y especificaciones

NCL280301082	Impermeabilizar estructuras en concreto de acuerdo a especificaciones y manuales técnicos
NCL280301092	Impermeabilizar tanques y piscinas de acuerdo a especificaciones y manuales técnicos
NCL280301093	Impermeabilizar fachadas y muros exteriores de acuerdo con normas, planos y especificaciones
NCL280301151	Preparar superficie e impermeabilizar de acuerdo con normas y especificaciones técnicas

Titulación 180301035 – Maestro general en obra de edificaciones

NCL280301085	Supervisar actividades preliminares de obra de acuerdo con normas, planos y especificaciones
NCL280301086	Verificar procesos constructivos de obra gris de acuerdo a normas, planos, especificaciones y seguridad industrial
NCL280301087	Verificar actividades de obra blanca de acuerdo con normas, planos y especificaciones
NCL280301088	Controlar las instalaciones técnicas de acuerdo con normas, planos y especificaciones

Titulación 180301040 – Topografía

NCL280301013	Adquirir los recursos para obtener los resultados esperados
NCL280301021	Organizar los recursos de acuerdo con los programas establecidos
NCL280301103	Efectuar levantamientos topográficos básicos de acuerdo a normas, planos y especificaciones
NCL280301104	Efectuar levantamientos fotogramétricos de acuerdo a normas y especificaciones
NCL280301105	Localizar proyectos hidráulicos de acuerdo a normas, plano y especificaciones
NCL280301106	Trazar y localizar proyectos viales de acuerdo con normas, planos y especificaciones
NCL280301107	Geo referenciar proyectos de ingeniería de acuerdo a normas y especificaciones
NCL280301108	Localizar proyectos urbanísticos y civiles de acuerdo con normas, planos y especificaciones
NCL280301109	Realzar levantamientos especiales de acuerdo a normas y especificaciones

Titulación 180301052 – Operar equipo para tecnología sin zanja

NCL280301138	Operar equipo de perforación horizontal dirigida de acuerdo con manuales técnicos y normas de seguridad
NCL280301139	Operar equipo de sistema hidráulico de renovación estática de redes de acuerdo con manuales técnicos y normas de seguridad
NCL280301140	Operar equipo localizador según tipo, manuales técnicos

Titulación 180301053 – Diseño e implementación de ambientes sostenibles

NCL280301039	Desarrollar técnicas de presentación digital en proyectos de construcción de acuerdo con planos, normas y especificaciones técnicas y software
NCL280301087	Verificar actividades de obra blanca de acuerdo con normas planos y especificaciones
NCL280301141	Elaborar memorias técnicas del espacio a intervenir de acuerdo con requerimientos del cliente y normatividad existente
NCL280301142	Diseñar ambientes de acuerdo con requerimientos del cliente, normatividad y criterios de sostenibilidad
NCL280301143	Realizar montaje del ambiente de acuerdo con diseño y requerimientos establecidos

Titulación 480301001 – Instaladores residenciales y comerciales

NCL280301168	Cortar perfilería en aluminio de acuerdo con especificaciones técnicas
NCL280301169	Ensamblar sistema de aluminio según especificaciones técnicas
NCL280301170	Instalar sistemas de aluminio de acuerdo con procedimientos constructivos

Titulación 480301002 – Trabajadores en concreto, hormigón y encofrado

NCL280301171	Replantear los diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas de construcción
NCL280301172	Armar encofrados de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301173	Desarmar encofrados de acuerdo con procedimientos técnicos
NCL230101093	Controlar los riesgos de trabajo en alturas de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normativa vigente

Titulación 480301003 – Obreros de mantenimiento de obras públicas

NCL280301174	Colocar mezclas asfálticas de acuerdo con especificaciones técnicas
NCL280301175	Elaborar acabado final de mezcla asfáltica según especificaciones técnicas

Titulación 480301004 – Operadores de grúa

NCL280301176	Operar torre grúa según manuales técnicos
NCL230101093	Controlar los riesgos de trabajo en alturas de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normativa vigente

Titulación 480301005 – Perforadores y operarios de voladura para minería de superficie, canteras y construcción

NCL280301177	Operar equipo de cimentación de acuerdo con manual de operación y normativa de seguridad
NCL280301178	Operar equipo de perforación de acuerdo con manual de operación y normativa de seguridad

Titulación 480301008 – Operadores de equipo pesado

NCL280301183	Operar equipo de excavación según manuales técnicos
NCL270101054	Operar cargador sobre llantas de acuerdo con el manual del equipo
NCL270101058	Operar motoniveladora según manuales técnicos
NCL280301149	Operar equipo de compactación de acuerdo con manuales técnicos y normas de seguridad industrial

Titulación 480301009 – Oficiales y operarios de la construcción en obra negra y afines

NCL280301184	Manejar autobomba de concreto de acuerdo con manuales técnicos
NCL280301185	Manejar bomba estacionaria de concreto según manuales de operación y normativa de seguridad
NCL230101093	Controlar los riesgos de trabajo en alturas de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normativa vigente

Titulación 480301010 – Topógrafos

NCL280301186	Levantar terrenos según especificaciones técnicas de topografía planimétrica
NCL280301187	Levantar superficies altimétricamente según especificaciones técnicas de topografía
NCL280301188	Levantar terrenos según técnicas de Fotogrametría
NCL280301189	Geo referenciar proyectos de ingeniería de acuerdo con especificaciones técnicas de topografía
NCL280301190	Trazar proyectos viales de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301191	Levantar obras especiales según especificaciones técnicas de topografía
NCL280301192	Localizar obras de urbanismo de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301193	Localizar obras hidráulicas de acuerdo con planos y especificaciones técnicas

Titulación 480301011 – Técnico suelos y estructuras

NCL280301194	Tomar muestras de suelos según normativa y especificaciones técnicas
NCL280301195	Ensayar muestras de suelos según normativa y especificaciones técnicas
NCL280301035	Tomar muestras de concreto y mortero hidráulico según normativa y especificaciones técnicas
NCL280301036	Ensayar muestras de concreto y mortero hidráulico según normativa y especificaciones técnicas
NCL280301025	Tomar muestras de pavimentos asfálticos en caliente manualmente y con equipos de acuerdo con normas técnicas
NCL280301027	Realizar ensayos a muestras y materiales para pavimentos asfálticos en caliente de acuerdo con normas

Titulación 480301012 – Dibujante de arquitectura

NCL280301196	Representar proyectos de construcción según normativa y técnicas de dibujo
NCL280301197	Modelar planos de construcción según especificaciones y técnicas digitales
NCL280301198	Medir construcciones según técnicas y procedimientos técnicos
NCL280301199	Revisar planos de construcción de acuerdo con especificaciones y requerimientos técnicos

Titulación 480301013 – Plomero

NCL280301171	Replantear los diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas de construcción
NCL280301202	Instalar aparatos sanitarios de acuerdo con planos y normativa técnica
NCL280301211	Instalar redes de agua de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301220	Instalar redes contra incendio según planos y especificaciones técnicas

Titulación 480301014 – Inspectores de construcción

NCL280301203	Verificar construcción de preliminares de obra según planos y especificaciones técnicas
NCL280301204	Coordinar construcción de estructuras de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301205	Inspeccionar instalación de acabados de acuerdo con planos y especificaciones técnicas
NCL280301206	Probar instalaciones técnicas de acuerdo con planos y especificaciones de construcción
NCL280301171	Replantear los diseños de acuerdo con planos y especificaciones técnicas de construcción

Así mismo, se han encontrado normas de competencia asociadas a la mesa de la cadena de la guadua, las cuales se relacionan a continuación por ser uno de los insumos rápidamente renovables identificado como un insumo sostenible dentro de la cadena:

Titulación 470411001 – Operario poscosecha de guadua

NCL270411016	Preparar culmo según especificación técnica y tipo de aplicación
--------------	--

NCL270411021	Desarrollar proceso de esterillado según especificación técnica
--------------	---

Titulación 470411002 – Operario de máquinas para el trabajo de la madera guadua

NCL270411019	Elaborar tablilla de guadua según especificación técnica
NCL270411020	Laminar guadua según ficha y especificación técnica
NCL270411024	Operar equipo de aglomerado de fibra natural de acuerdo con requerimiento técnico

Titulación 470411003 – Operarios del tratamiento de la madera

NCL270411017	Preservar guadua según normativa técnica
NCL270411018	Operar sistema de secado de guadua según manual técnico y norma de seguridad industrial
NCL270411022	Disponer guadua según requerimientos técnicos de secado natural
NCL270411023	Almacenar guadua según técnicas

3.1.3 Descripción de brechas de capital humano

De acuerdo con la metodología planteada en el numeral 2.1 de este documento respecto a la identificación y análisis de brechas, a continuación se presentan las brechas de cantidad, calidad y pertinencia y las recomendaciones sugeridas para abordarlas.

3.1.3.1 Brechas de cantidad

Construcción Sostenible:

BC1. Déficit de programas en todos los niveles y en todas las regiones que incluyan los conceptos de construcción sostenible asociados a los procesos de arquitectura bioclimática, construcción con materiales alternativos reciclables, energías alternativas, manejo y aprovechamiento de aguas, eficiencia energética y domótica. De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, el país viene implementando la normativa para la construcción sostenible recientemente y por eso no están tan extendidos este tipo de proyectos en el país. (Eslabones 1, 2, 3, 4).

BC2. Déficit de programas relacionados con el uso de insumos sostenibles y tecnologías vernáculas. El SENA cuenta en su oferta formativa con programas relacionados para la silvicultura y uso de la guadua, así como también la construcción de viviendas y estructuras en este material, no obstante, en el momento de la consulta muchos de los programas no se encuentran ofertados por los centros de formación. (Eslabones 1, 2).

BC3. Insuficiencia de programas asociados a los sistemas de certificación de construcción sostenible. (Eslabones 1, 2, 3, 4).

Infraestructura para la competitividad:

BC4. Déficit de programas de nivel posgradual especializados para la formación de expertos, consultores y auditores en el diseño y construcción de túneles se han formado en el exterior. Los procesos de interventoría requieren ingenieros con conocimiento en revestimiento de túneles. (Infraestructura para la competitividad).

BC5. Déficit de personas en las regiones formadas en ocupaciones de nivel técnico relacionadas con los procesos de mantenimiento y rehabilitación permanente de vías. (Infraestructura para la competitividad).

BC6. Déficit de profesionales especializados en diseño de la vía cuyos perfiles corresponden a Ingenieros civiles especializados, se requieren conocimientos en diseño geométrico – trazado, diseño hidráulico, diseño geotécnico – estabilización de taludes, contenciones, diseño de pavimento – estructura del pavimento – uso de materiales - % de materiales y estudios de tráfico. (Infraestructura para la competitividad).

BC7. Déficit de perfiles relacionados con el manejo de explosivos – ingenieros civiles especializados e ingenieros de minas- para la construcción de túneles. En Colombia los expertos en explosivos están en las fuerzas militares y solamente se identificó 1 programa de especialización tecnológica en explosivos ofertada por la Escuela de Ingenieros Militares en Bogotá. (Infraestructura para la competitividad).

BC8. Déficit de programas de nivel posgradual especializados para la formación de expertos, consultores y auditores en el diseño y construcción de túneles se han formado en el exterior. Los procesos de interventoría requieren ingenieros con conocimiento en revestimiento de túneles. (Infraestructura para la competitividad).

3.1.3.2 Brechas de calidad

BCL1. Bajo nivel de conocimientos específicos en construcción sostenible asociados a las siguientes temáticas:

- Tecnologías avanzadas en construcción de concreto reforzado
- Estructuras livianas de acero formado en frío LSF
- Diseño arquitectónico (aprovechamiento del entorno, maximización de fuentes naturales de control térmico, ventilación, reducción en el consumo energético)
- Sistemas de construcción en seco - (diseño, planeación, montaje y acabados)
- Edificaciones inteligentes – Domótica
- Implementación de sistemas mecánicos y/o eléctricos para mejorar el desempeño energético de la edificación.
- Sistemas de iluminación y ventilación natural.
- Infraestructura vegetada - terrazas y fachadas verdes
- Suelos urbanos de drenaje sostenible
- Procesos relacionados con las certificaciones LEED y BEEC.

BCL2. Insuficiencia en el desarrollo de competencias investigativas para la identificación y uso de materiales vernáculos en procesos constructivos sostenibles regionales. (Eslabones 1, 2).

BCL3. Bajo nivel de desarrollo de competencias transversales relacionadas con la adaptación a los cambios y a no temer a nuevos desafíos que le permitan adoptar nuevas técnicas y nuevos materiales en los procesos productivos. (Eslabones 1, 2, 3).

Tabla 12. Perfiles Requeridos Identificados

Nivel de formación	Aspectos encontrados	Competencias requeridas
Profesional	<p>Se reconoce el conocimiento de los perfiles de los profesionales en Ingeniería civil. En general cuentan con las competencias requeridas para los procesos constructivos.</p> <p>La construcción sostenible integra otros perfiles como ingenieros mecánicos, eléctricos, mecatrónicos, minas.</p> <p>Se requiere fortalecer el proceso de certificación de competencias laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar criterios de construcción sostenible. - Conocimientos especializados en arquitectura bioclimática. - Conocimientos en construcción con materiales reciclables. - Energías alternativas. - Conceptos de domótica. - Conocimientos de tecnologías vernáculas y diseños mediante el uso de materiales de construcción de acuerdo a las características regionales. - Transversales - Trabajo cooperativo e interdisciplinario - Flexibilidad, adaptación al cambio. - Pensamiento crítico - Visión global - Resolución de problemas - Toma de decisiones
Técnicos profesionales y tecnólogos	<p>Los técnicos y tecnólogos es procesos especializados para el sector de la construcción sostenible son insuficientes.</p> <p>Se requiere fortalecer el proceso de certificación de competencias laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se requieren más perfiles técnicos y tecnológicos con conocimientos específicos en construcción sostenible e infraestructura. - Se requieren perfiles con conocimientos para la instalación y mantenimiento de paneles solares, sistemas eólicos, sistemas de mantenimiento alternativo de aguas residuales. - Transversales - Visión integral de los procesos que permita resolver los problemas con iniciativa. - Pensamiento crítico. - Resolución de problemas
Técnicos laborales	<p>Se requiere fortalecer la oferta formativa en este nivel que fortalezca las competencias en los perfiles de obreros y operarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos específicos en el manejo de tecnologías vernáculas, armado y construcción de estructuras básicas.

Nivel de formación	Aspectos encontrados	Competencias requeridas
		<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de construcción sostenible. - Conocimientos y aplicación de conceptos de construcción sostenible en procesos constructivos.

Fuente: Elaboración propia

Infraestructura para la competitividad:

BCL4. Bajo nivel de conocimiento en túneles – viaductos – vías – obras de contención – obras hidráulicas (manejo de aguas internas del túnel) de nivel especializado. (Infraestructura para la competitividad).

BCL5. Bajo nivel de conocimientos asociados a la operación de maquinaria especializada para la construcción de túneles, de acuerdo con la información suministrada por los entrevistados en el país este tipo de construcciones son desarrolladas casi en su totalidad por concesiones y se requieren perfiles operadores de maquinaria pesada y en tuneladoras, en su mayoría las empresas traen la maquinaria con el operario incluido. No se identificaron programas asociados a la operación de este tipo de maquinaria. (Infraestructura para la competitividad).

BCL6. Insuficientes perfiles con conocimientos en electromecánica de túneles para el diseño, suministro y operación de las salas de máquinas, centrales eléctricas, extracción de aire, circuito cerrado de televisión – instalación y operación de equipos electromecánicos de túneles –. (Infraestructura para la competitividad).

BCL7. Insuficientes perfiles con conocimientos en fallas geológicas. Se requieren geólogos, ingenieros de suelos, geotecnistas y topógrafos. Al respecto se identificaron 3 programas de ingeniería geológica ofertados en Antioquia y Boyacá; 2 programas de ingeniería topográfica, 16 programas de nivel tecnológico en topografía ofertados en Cauca, Valle del Cauca, Santander, Bogotá, Quindío, Tolima, Nariño, Antioquia y Norte de Santander, sin embargo, son insuficientes considerando el desarrollo de infraestructura que debe desarrollar el país. (Infraestructura para la competitividad).

3.1.3.3 Brechas de pertinencia

BP1. Baja participación del sector productivo en el diseño y planeación de los programas. Para la mayoría de los actores entrevistados, el SENA sigue realizando acciones dispersas que dependen de la dinámica de sus directivos en la regional y no siempre dan respuesta a las necesidades regionales. No obstante el sector cuenta con estudios y detección de necesidades a través de Camacol y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (Funciones de apoyo a la cadena de Construcción Sostenible)

BP2. Insuficiencia de normas de competencia laboral asociadas a procesos constructivos que manejen los conceptos de sostenibilidad relacionados con la eficiencia energética, energías alternativas y construcción con materiales alternativos sostenibles. (Funciones normativas de soporte de la cadena de Construcción Sostenible)

BP3. Insuficiencia de procesos de certificación de competencia laboral. (Funciones de apoyo a la cadena de Construcción Sostenible)

3.1.4 Recomendaciones de fortalecimiento del talento humano para el sector

- Revisar los programas existentes relacionados con la construcción e incorporar conceptos de construcción sostenible desde el diseño, uso de materiales y desarrollo de procesos constructivos. De igual manera, se debe realizar un proceso de priorización regional, con el fin de identificar de acuerdo con la planeación de las obras, las necesidades del talento humano y fortalecer la oferta formativa.
- Promover el trabajo en red entre las instituciones de educación fuertes en construcción y que cuentan con programas específicos en construcción sostenible con el fin de promover procesos de transferencia de conocimiento a otras instituciones, en las regiones que se prioricen para el desarrollo de dicha oferta.

- Buscar mecanismos y alianzas para que el SENA pueda extender la oferta de programas con la que cuenta a las diferentes regiones y desarrollar una oferta de formación permanente para la continua formación del talento humano regional, de acuerdo con los planes de desarrollo.
- Diseñar una oferta de programas en Tecnologías avanzadas en construcción de concreto reforzado, Estructuras livianas de acero formado en frío LSF, Diseño arquitectónico (aprovechamiento del entorno, maximización de fuentes naturales de control térmico, ventilación, reducción en el consumo energético), Sistemas de construcción en seco - (diseño, planeación, montaje y acabados), Edificaciones inteligentes – Domótica, Implementación de sistemas mecánicos y/o eléctricos para mejorar el desempeño energético de la edificación, Sistemas de iluminación y ventilación natural, Infraestructura vegetada - terrazas y fachadas verdes, Suelos urbanos de drenaje sostenible, Procesos relacionados con las certificaciones LEED y BEEC.
- Promover los procesos de certificación de competencias laborales teniendo en cuenta que es un sector que cuenta con NCL en casi todos los eslabones de la cadena.

A continuación, se relacionan algunas estrategias generales que pueden ser implementadas para cada uno de los tipos de brecha:

Tabla 13. Estrategias Sector Construcción Sostenible

TIPO DE BRECHA	PUNTO CRITICO/BRECHA	ESTRATEGIA DE CIERRE	ACTOR RESPONSABLE
Cantidad	Déficit de profesionales BC5 – BC6 – BC7	Campañas de promoción sobre las formaciones relacionadas con el campo laboral	Instituciones de Educación Superior públicas y privadas
		Orientación vocacional y ocupacional en las instituciones desde la básica	Instituciones de ETDH SENA Empresas Entidades del Gobierno Nacional.
		Estímulo de becas para los programas en regiones priorizadas	Gobierno Nacional – Entidades territoriales – Sectores
	Déficit de programas BC1 –	Diseño de nuevo programas ofertados por el sector educativo o en alianza con	Instituciones de Educación Superior públicas y privadas

TIPO DE BRECHA	PUNTO CRITICO/BRECHA	ESTRATEGIA DE CIERRE	ACTOR RESPONSABLE
	BC2 –BC3 – BC4 – BC8	el sector empresarial, teniendo en cuenta las competencias emergentes.	Instituciones de ETDH SENA Empresas Entidades del Gobierno Nacional.
Calidad	BCL1 – BCL2 – BCL3 – BCL4 – BCL5 – BCL6 – BCL7 Bajo nivel de desarrollo de conocimientos y competencias específicas y transversales	Desarrollo de competencias que involucren conceptos de sostenibilidad, eficiencia energética, eficiencia hídrica y manejo de desechos.	Instituciones de Educación Superior públicas y privadas Instituciones de ETDH SENA Sector empresarial Gobierno Nacional
		Implementación de nuevas didácticas en los procesos de aprendizaje y procesos de formación permanente de docentes en la aplicación de conocimientos.	
		Intervención de las empresas en procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.	
		Fortalecimiento de procesos de asistencia técnica	
		Promoción y exigencia de la certificación laboral ya sea por NCL o NTS.	
Pertinencia	Baja participación del sector productivo BP1 – BP2 – BP3	Invitar al sector productivo a participar en mesas de trabajo integradas para el diseño de los programas y la definición de NCL.	Instituciones de Educación Superior públicas y privadas Instituciones de ETDH SENA Sector empresarial Gobierno Nacional
		Procesos de Articulación con la media y formación dual	
		Alianzas permanentes entre las empresas y el sector educativo para la implementación de aulas móviles y especializadas que lleguen a las regiones con tecnología de punta en los diferentes procesos.	
		Desarrollo de investigaciones conjuntas entre el sector productivo y el sector educativo.	
		Generación de escalamiento económico y social en las regiones integrando tecnología, sostenibilidad y eficiencia.	

Fuente: Elaboración propia

4. GLOSARIO

Actitud: disposición que muestra una persona al responder de una determinada manera ante los más diversos objetos y situaciones. Para el mundo laboral las actitudes se relacionan con competencias cuando permiten que el individuo sea positivo en su pensamiento o se empodera de las funciones del área.

Aptitud: es la capacidad que tienen las personas para desenvolverse con naturalidad y facilidad en alguna actividad o arte. Se aplica al mundo laboral para ejercer cargos, funciones o tareas cuando se afirma que se es apto para hacerlo. Aptitudes reconocidas en la música como el canto o tocar instrumentos, pueden llevar a las personas a ser visibles en los contextos en que las muestran.

Buenas Prácticas Agrícolas-BPA: son "prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios", (documento del COAG - FAO, 2003).

Cadena de valor: Es una herramienta de análisis para la planificación estratégica (Porter, 1986) que permite la identificación de las actividades propias de un área o sector económico y que como valor agregado identifica, además, las estructuras de apoyo y sostenibilidad que, sin ser parte de la directa, hace posible el cumplimiento de las metas del sector. Se trata de determinar básicamente dos componentes (eslabones): las actividades primarias y las secundarias (de apoyo o servicio, auxiliares) las cuales impactan la calidad del sector representando un flujo de valor o camino productivo.

Capacidad: condiciones cognitivas, afectivas y psicomotrices fundamentales para aprender y denotan la dedicación a una tarea. La capacidad se obtiene al accionar, repetir, procesar practicar muchas veces un procedimiento o secuencia cognitiva y operativa.

Capacitación: "Dar un suplemento de conocimientos teóricos y prácticos, a fin de aumentar la versatilidad y la movilidad ocupacional de un trabajador o mejorar su desempeño en un puesto de trabajo, u obteniendo la competencia adicional requerida para ejercer otra ocupación afín o complementaria de la que posee". (OIT 1993).

Certificación en Norma de Competencia Laboral: es el reconocimiento formal del desempeño competente sobre la norma o estándar, por una institución habilitada para tal fin. La certificación del desempeño por una norma eleva la confianza del sector en cuanto a los procesos productivos y ayuda a mejorar el perfil laboral del empleado. En Colombia las Normas de Competencia Laboral son declaradas y evaluadas por el SENA.

Competitividad: determinada por la productividad, definida como el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital. La productividad en función de la calidad de los productos (de la que a su vez depende el precio) y de la eficiencia productiva. No obstante, la competitividad también supone aspectos como la calidad, la innovación y la diferenciación del producto o servicio en relación con aquel que ofrecen los competidores.

Conocimiento: como parte de la competencia es complejo, no es solamente tener información de un tema y difícil de evaluar en el desempeño. Se considera que el conocimiento permite argumentar una decisión, y predice lo que una persona puede hacer, no lo que realmente hará.

CIU- Clasificación Industrial Uniforme de Actividades Económicas: agrupación de todas las actividades económicas similares por categoría en la industria mundial. Tomada por el DANE y el Servicio Público de Empleo en Colombia para correlacionar los perfiles ocupacionales.

CIUO o Clasificación Internacional Uniforme De Ocupaciones: herramienta para organizar los empleos en una serie de grupos definidos claramente en función de las tareas que comporta cada empleo. Pertenecce a la familia internacional de las clasificaciones económicas y sociales (<http://unstats.un.org/unsd/class/>). Usada por el SENA para correlacionar la Clasificación Nacional de Ocupaciones.

La CIUO, facilita la comparación entre países y sirve de modelo para la elaboración de clasificaciones de ocupaciones nacionales y regionales.

Clasificación Nacional de Ocupaciones –CNO-: Estudio colombiano de las áreas y perfiles ocupacionales definidos por niveles. Es la organización sistemática de las ocupaciones existentes en el mercado laboral colombiano. Su propósito es servir como herramienta de recolección, consolidación y divulgación de

información ocupacional, útil para el análisis del mercado laboral y el apoyo a la formulación e implementación de políticas de empleo, educación, calificación y gestión de recurso humano, es fundamental para avanzar en el lenguaje ocupacional entre empleadores, trabajadores y entidades formadoras, que mejore la interacción entre educación y trabajo y facilite la gestión del mercado laboral (SENA, 2007).

Competencia: capacidad de un desempeño en contextos complejos y auténticos; Se basa en la integración y activación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores y se relaciona con el mundo de la vida al plantear y resolver problemas, así como también en la toma de decisiones. El Proyecto Tuning Europa la define como: "Combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades" (Tuning América Latina, 2011).

"Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores" (Vasco, RELIME 2014)

Destreza: tradicionalmente se encuentra en el diccionario que "lo que se hace correcto con la mano derecha, ser diestro"; posteriormente el significado se asocia a las habilidades motoras requeridas para realizar ciertas actividades con precisión. En el mundo laboral la destreza es fundamental cuando se trata de las funciones de operación y tecnificación en los procesos productivos.

Empleo: es un conjunto de tareas y cometidos desempeñados por una persona (RECAP-OIT, 2012). OIT lo define como: Trabajo efectuado a cambio de pago. También se refiere al número de personas bajo un régimen de autoempleo o empleo remunerado.

Eslabones de cadena: es el resultado de identificar las actividades de valor que se relacionan en un área o sector productivo. Se refiere a las interdependencias entre las actividades con el fin de coordinarlas para lograr productos o servicios con valor agregado, pertinencia y calidad.

Los tipos de eslabones están dados por las actividades y son dos: primarias y las de apoyo cada una con variables para ser identificadas y colocadas en un orden según la realidad productiva, la relación evidenciada en la posibilidad de ver en forma gráfica el lugar donde se ubica la empresa o la ocupación

permite aclarar los perfiles entre otros factores laborales. El manejo de los eslabones **de** forma clara puede llevar a reducir costos por el encadenamiento de las actividades mejorando la rentabilidad.

Formación: “Actividades que tienden a proporcionar la capacidad práctica, el saber y las actitudes necesarias para el trabajo en una ocupación o grupo de ocupaciones en cualquier rama de la actividad económica” (OIT 1998).

Habilidad: se considera una capacidad de desempeñar acciones físicas o mentales. Relacionada con lo cognitivo en el manejo de información, organización de datos, pensamiento conceptual. Se evalúa al igual que las destrezas y conocimientos con instrumentos.

Valores: son indispensables para cumplir con el deber establecido en lo social, permiten la convivencia y la comunicación.

5. BIBLIOGRAFIA

Banco de Desarrollo de América Latina, Consejo Privado de Competitividad, PNUD. (2016). Lineamientos para la identificación y el cierre de brechas de capital humano para las apuestas productivas departamentales del país. Bogotá D.C.

Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL, Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA (2015). Proyecto de Investigación del sector de la Construcción de Edificaciones en Colombia. ISBN 978 -958-98413-1-0. Bogotá.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES (2010). CONPES 3674. Lineamientos de política para el fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano – SFCH. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación - DNP.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES (2016). CONPES 3866. Política Nacional de Desarrollo Productivo. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación - DNP.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2015). Resolución 1518 "por la cual se establece la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO-08 A.C.". Bogotá D.C.: DANE.

Leonard Mertens, Roberto Wilde. Aprendizaje organizacional y competencia laboral CEPAL/GTZ. Chile, 2001.

Ministerio de Educación Nacional. Viceministerio de Educación Superior. (2015). Documento bases para la construcción de los lineamientos de política pública del Sistema Nacional de Educación Terciaría (SNET). Bogotá - Colombia.

OIT. Recomendación 195. Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos: educación, formación y aprendizaje permanente. Oficina Internacional del Trabajo. OIT. 2005

OIT. Trabajo decente en las Américas: una agenda hemisférica 2006-2015. Oficina Internacional del Trabajo. OIT. 2006

República de Colombia, (2015). Ley 1753 del 9 de junio de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, Todos por un nuevo país. Bogotá.

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. Guía para la elaboración de unidades de competencia y titulaciones con base en el análisis funcional Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA. Colombia, 2000.

Swisscontact, Colombia (2017). Mapeo y Análisis de Competitividad de la Cadena de Valor del sector de la Construcción Sostenible en Colombia. Informe de Consultoría. Bogotá.

6. CIBERGRAFIA

Arguelles, Antonio (comp.) (1996) Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. México: Limusa. (Año 7 N°1, Junio 1996, p.18). <Competencias laborales> www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/base/ret/camb_tec/ix_
Leer Más: <http://www.monografias.com/trabajos16/competencias/competencias.shtml#ixzz4ei6jfDBI>

7. ANEXOS

ANEXO 1 – Actores participantes en el proceso.

ACTOR	ORGANIZACIÓN	SECTOR	ESLABÓN
Diana Mora	SENA	Turismo de Naturaleza	Procesos de apoyo
Paola Toro	Secretaría de Turismo Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Turismo de Naturaleza	Gestión de Destino
Laura Bayona	FONTUR	Turismo de Naturaleza	Procesos de apoyo
Ann Marie Williams	Emprendimiento Posadas turísticas	Turismo de Naturaleza	Operación y Desarrollo de productos
Lily Rose Robinson May	Cámara de Comercio. San Andrés, Providencia y Sta. Catalina	Turismo de Naturaleza	Comercialización Mercadeo y promoción
Carlos Bernardo Gómez S.	Confederación de guías de turismo de Colombia	Turismo de Naturaleza	Gestores
Estephania Biswell	Emprendimiento WYRAS	Turismo de Naturaleza	Toda la cadena
Elida León	Ecodestinos	Turismo de Naturaleza	Toda la cadena
Luis Fernando Castro	SI Colombia	Turismo de Naturaleza	Toda la cadena
Oscar Darío Ramírez	Fedecacao	Cacaos Especiales	Toda la cadena
Luz Mery Gutierrez	CORTIPAZ	Cacaos Especiales	Toda la cadena
Miguel Vargaz	Red Cacaotera	Cacaos Especiales	Toda la cadena
Jenny Andrea Zea	Red Cacaotera	Cacaos Especiales	Comercialización y Mercado
Miguel Angel Pérez	COEXCA	Cacaos Especiales	Producción / Industrialización
Nury Angélica Quiroga	Experta	Construcción Sostenible – Infraestructura para la competitividad	Infraestructura
Juan Carlos Ardila	Experto	Construcción Sostenible – Infraestructura para la competitividad	Infraestructura
Jorge Luis Velazquez	SENA	Construcción Sostenible – Infraestructura para la competitividad	Toda la cadena
Claudia Marcela Delgado	Coralina – San Andrés Islas	Construcción Sostenible – Infraestructura para la competitividad	Servicios de construcción
Mauricio Morales	IE Pascual Bravo	Construcción Sostenible – Infraestructura para la competitividad	Servicios de construcción
Myriam Moya	ESKO	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Producción de ingredientes naturales / Industrialización / Comercialización

ACTOR	ORGANIZACIÓN	SECTOR	ESLABÓN
Mercedes Quitian	ESKO	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Producción de ingredientes naturales / Industrialización / Comercialización
Juanita Melo	Cámara de Comercio de Bogotá – Clúster cosméticos	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Toda la cadena
Mónica Casas	SENA	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Toda la cadena
Maribel Bermúdez Hoyos	SENA	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Toda la cadena
Angélica Sanchez	GREENANDINA	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Producción de ingredientes naturales / Industrialización / Comercialización
Juan Carlos Flórez	GREENANDINA	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Producción de ingredientes naturales / Industrialización / Comercialización
Luci Gabriela Delgado	Universidad Nacional	Industria Cosmética con base en Ingredientes Naturales	Producción de ingredientes naturales / Industrialización
Juan Manuel Higueta	Proantioquia	Necesidades de Formación*	-
Karen Johana Garzón	Agencia de Empleo – Compensar	Necesidades de Formación*	-
Mayra Alejandra Jimenez	Agencia de Empleo – Compensar	Necesidades de Formación*	-

ANEXO 2 – Preguntas entrevistas.

ENTREVISTA SECTOR PRODUCTIVO

a. Estructura de la empresa

- ¿Cuáles son las principales áreas existentes en la empresa?
- ¿Qué procesos se manejan en cada una de las áreas descritas anteriormente?
- ¿Qué perfiles son los más difíciles de ocupar?

b. Servicios/productos

- ¿Cuáles son los principales productos obtenidos en cada uno de los procesos?
- ¿Cuáles son los principales perfiles requeridos en cada uno de los procesos?
- ¿Cuál es el número de perfiles requeridos para cada proceso?
- ¿Qué conocimientos específicos son relevantes en cada uno de los procesos?

c. Clientes o mercados objetivo

- ¿La producción obtenida cubre un mercado nacional o internacional?
- ¿Existen cambios en los procesos que diferencien la producción para uno u otro mercado?
¿Cuáles?

d. Evolución de la empresa – cambios en el tiempo

- ¿Cuáles son los principales cambios tecnológicos que impactan la producción?
- ¿Qué tipo de impacto se genera?
- ¿Con qué nivel de tecnología se realiza la producción en su empresa?

e. Aspectos críticos en el proceso o procesos

- ¿Cuáles son los puntos críticos en los diferentes procesos?
- ¿Cuáles son los principales puntos de control?

f. Niveles de ocupación relacionados con aspectos críticos

- ¿Qué conocimientos específicos se requieren para manejar los puntos críticos?
- ¿Qué grado de dificultad tiene para encontrar el perfil requerido para el desarrollo de los procesos en su empresa?
- ¿Cuál es el cargo más difícil de proveer? ¿Porque?

g. Procesos formativos

- ¿Cuáles son los procesos en los que se invierte mayor capacitación en su empresa?
- ¿Qué tan capacitado se encuentra el personal que proveen las diferentes instituciones?
- ¿Qué vacíos de conocimiento identifica usted en el desarrollo de sus procesos?

ENTREVISTA SECTOR EDUCATIVO

a. Procesos formativos

- ¿Cuáles son los mecanismos de identificación de necesidades de formación de talento humano?
- ¿Qué procesos de acercamiento se realizan con el sector productivo?
- ¿Qué procesos formativos específicos se desarrollan para la formación del talento humano asociado con la cadena de (Cacao, Ingredientes naturales aplicados a la industria cosmética, ¿turismo y construcción sostenible)?
- ¿Con qué recursos relevantes para la formación en el sector (Cacao, Ingredientes naturales aplicados a la industria cosmética, turismo y construcción sostenible), ¿cuenta su institución, que estén disponibles para los estudiantes de este programa?
- ¿Cuáles son las principales dificultades en la formación del talento humano para dicha cadena?
- ¿Qué alianzas o procesos de articulación promueve para el desarrollo de los procesos formativos en la cadena (Cacao, Ingredientes naturales aplicados a la industria cosmética, turismo y construcción sostenible)?
- ¿Cuáles son las competencias más solicitadas por el sector empresarial en el sector (Cacao, Ingredientes naturales aplicados a la industria cosmética, turismo y construcción sostenible)?
- ¿Se cuenta en Colombia con docentes expertos en estos temas?
- ¿Cuáles considera son los retos y tendencias que tiene la formación en este sector?