



La educación  
es de todos

Mineducación



Marco  
Nacional de  
Cualificaciones  
Colombia

# Catálogo de Cualificaciones

# SECTOR CONSTRUCCIÓN

Producto 3 - Identificación y Análisis de Brechas de Capital Humano (BKH)



## **CATÁLOGO DE CUALIFICACIONES SECTOR CONSTRUCCIÓN**

**CONVENIO DE ASOCIACIÓN No. 201 DE 2019 MEN-CAMACOL**

**PRODUCTO TRES  
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO**

Bogotá, diciembre de 2019

## Contenido

Presentación .....	14
2. Objetivos .....	18
2.1 Objetivo general .....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3. Análisis de mercado laboral del sector de la construcción.....	20
3.1 Demanda laboral del sector de la construcción.....	21
3.1.1 Composición de ocupaciones por género.....	28
3.1.2 Formalidad e informalidad laboral.....	31
3.1.3 Población ocupada.....	36
3.1.4 Ingresos laborales.....	40
3.1.5 Demanda laboral satisfecha.....	46
3.1.6 Demanda laboral insatisfecha.....	47
3.2 Análisis de vacantes del sector de la construcción.....	51
3.2.1 Oferta laboral.....	61
3.2.2 Ocupaciones asociadas al sector de la construcción (análisis de cargos, perfiles, experiencia, competencias, nivel académico).....	64
3.2.3 Ocupaciones de mayor demanda en el sector.....	89
3.3 Prospectiva cualitativa.....	93
3.3.1 Factores de cambio.....	94
3.3.2 Proyección de necesidades de talento humano de acuerdo con tendencias identificadas .....	94
3.3.3 Proyección de necesidades talento humano prevista de acuerdo con planes de inversión	101
3.4 Conclusiones del estado actual del análisis del mercado laboral del sector de la construcción en Colombia.....	112
4. Análisis de la oferta educativa del sector de la construcción en Colombia .....	115
4.1 Contexto de la educación en Colombia.....	116
4.1.1 Educación superior.....	117
4.1.2 Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – ETDH .....	125



4.1.3 Formación SENA .....	125
4.1.4 El CINE como referente internacional adaptado para Colombia. ....	126
4.2 Análisis cuantitativo oferta educativa en Colombia asociada al sector de la construcción. .	133
4.2.1 Educación superior .....	133
4.2.2 Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – ETDH .....	142
4.2.3 Formación SENA .....	146
4.3 Análisis cualitativo de la oferta educativa del sector de la construcción .....	148
4.4 Conclusiones del estado actual de la oferta educativa y formativa, posible dispersión frente a las necesidades del sector a nivel regional y nacional, y la perspectiva para el diseño de cualificaciones .....	149
5. Indicadores de brechas de capital humano del sector de la construcción .....	151
5.1. Indicadores de Brechas de capital humano del sector de la construcción.....	155
5.2 Personal requerido a corto plazo según resultados de la prospectiva laboral .....	159
5.3 Competencias identificadas para el talento humano de acuerdo con la oferta educativa .....	183
5.4 Brechas de cantidad identificadas .....	251
5.5 Brechas de pertinencia identificadas .....	252
5.6 Brechas de calidad identificadas .....	256
5.7 Conclusiones .....	265
6. -Bibliografía .....	270
7. Anexos.....	271



## Lista de Tablas

Tabla 1. Impacto del sector de la construcción en la población ocupada. ....	22
Tabla 2. Crecimiento anual (%) valor agregado sectorial 2017-2018.....	24
Tabla 3. Composición de ocupaciones según género y edad en sector de la construcción. ....	31
Tabla 4. Formalidad en el sector de la construcción.....	34
Tabla 5. Ocupados en construcción a nivel regional.....	38
Tabla 6. Rango salarial por desagregación según convocatorias bolsas de empleo (2018-2019) .	42
Tabla 7. Comparativo de ingresos laborales promedios por año para el sector constructor .....	43
Tabla 8. Cargos de difícil consecución. ....	48
Tabla 9. Denominación de vacantes.....	52
Tabla 10. Puestos de trabajo en sector de la construcción año 2018 .....	53
Tabla 11. Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 por departamentos.....	54
Tabla 12. Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 del total ofertado.....	56
Tabla 13. Puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019. ....	58
Tabla 14. Porcentaje puestos de trabajo sector de construcción del año 2019 del total ofertado. .	60
Tabla 15. Ocupaciones de cargo para sector de la construcción.....	65
Tabla 16. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 1323 - Directores de empresas de construcción/ Correlativa CNO 0811 – Gerentes de Construcción.....	66
Tabla 17. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2142 - Ingenieros civiles/ Correlativa CNO 2131 – Ingenieros en Construcción y Obras Civiles. ....	67
Tabla 18. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2161 - Arquitectos constructores/ Correlativa CNO 2151 – Arquitectos.....	70
Tabla 19. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2162 - Arquitectos paisajistas/ Correlativa CNO 2151 – Arquitectos.....	72
Tabla 20. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2165 - Cartógrafos y topógrafos/ Correlativa CNO 2253 – Topógrafos.....	72

Tabla 21. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3112 - Técnicos en ingeniería civil/ Correlativa CNO 2231 – Técnicos en Construcción y Arquitectura.....	74
Tabla 22. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3118 - Delineantes y dibujantes técnicos/ Correlativa CNO 2252 – Dibujantes Técnicos.....	76
Tabla 23. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3123 - Supervisores de la construcción/ Correlativa CNO 2263 – Inspectores de Construcción. ....	77
Tabla 24. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7111 - Constructores de casas/Correlativa CNO 8218 - Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación.....	78
Tabla 25. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7112 - Albañiles/ Correlativa CNO 8361, Oficiales de construcción. ....	78
Tabla 26. Análisis vacantes ocupación CIUO 7114 - Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines/ Correlativa CNO 8362 - Trabajadores en concreto, hormigón y enfoscado. ....	79
Tabla 27. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7121 - Techadores/ Correlativa CNO 8364, Techadores. ....	80
Tabla 28. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7122 - Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos/ Correlativa CNO 8367 – Instaladores de pisos. ....	80
Tabla 29. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7123 - Revocadores/ Correlativa CNO 8368 – Revocadores. ....	81
Tabla 30. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7126 - Fontaneros e instaladores de tuberías/ Correlativa CNO 8331 – Plomeros.....	82
Tabla 31. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7131 - Pintores y empapeladores/ Correlativa CNO 2151 – Pintores y empapeladores. ....	83
Tabla 32. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 8342 - Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines/ Correlativa CNO 8451 – Operadores de equipo pesado (excepto grúa).....	83
Tabla 33. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9312 - Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento/ Correlativa CNO 8621 – Obreros de mantenimiento de obras públicas.....	84
Tabla 34. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9313 - Obreros y peones de la construcción de edificios/ Correlativa CNO 8611 – Ayudantes y obreros de la construcción.....	85



Tabla 35. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9622 - Personas que realizan trabajos varios/ Correlativa CNO 8612 – Ayudantes de otros oficios.....	86
Tabla 36. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2142 - Tecnólogo en Obras Civiles .....	86
Tabla 37. Número de ocupaciones demandadas por subsector .....	91
Tabla 38. Tendencias sub-sector Edificación.....	98
Tabla 39. Tendencias sub-sector Infraestructura.....	100
Tabla 40. Estructura del servicio educativo colombiano .....	116
Tabla 41. Número de IES registradas en el SNIES por carácter académico, activas y con programas activos.....	118
Tabla 42. Distribución de programa activos de educación superior por departamentos en las diferentes categorías de IES. ....	120
Tabla 43. Estado de acreditación de alta calidad de las IES públicas y privadas. ....	122
Tabla 44. Sistema educativo colombiano. Niveles de educación en Colombia y su correspondencia con el CINE 2011AC. ....	126
Tabla 45. Estructura general de CINE 2013 AC.....	129
Tabla 46. Desagregación del campo amplio Ingeniería, Industria y Construcción. Comparabilidad exacta con el CINE internacional.....	130
Tabla 47. Número de programas en los núcleos de conocimiento de arquitectura e ingeniería ..	135
Tabla 48. Concentración de la oferta de programas de educación superior del NBC de Arquitectura, asociados al sector de la construcción por carácter institucional y departamentos.....	137
Tabla 49. Concentración oferta de programas de educación superior del NBC de Ingeniería civil y afines, asociados al sector de la construcción, por carácter institucional y departamentos. ....	138
Tabla 50. Departamentos sin oferta educativa asociada al sector de la construcción según tipo de educación.....	140
Tabla 51. Oferta de programas de educación superior asociados al sector de la construcción por nivel académico y formativo en el país. ....	140
Tabla 52. Sumas estadísticas de las matrículas de los programas de formación de educación superior por niveles de formación a 2018. ....	141
Tabla 53. Concentración de la oferta total de programas de ETDH y la oferta específica asociada al sector de la construcción, por departamentos.....	143



Tabla 54. Programas asociados al sector construcción que se encuentran activos en el SENA. .	147
Tabla 55. Impacto de la Gran tendencia de Construcción industrializada en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.....	159
Tabla 56. Impacto de la Gran tendencia Data Science en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción. ....	162
Tabla 57. Impacto de la Gran tendencia Digitalización en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción. ....	164
Tabla 58. Impacto de la Gran tendencia Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción. ....	172
Tabla 59. Impacto de la Gran tendencia Diseño universal en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.....	182
Tabla 60. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 1323 – Directores de construcción.....	184
Tabla 61. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 2142 – Ingenieros civiles. ....	195
Tabla 62. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 2161 – Arquitectos constructores.....	218
Tabla 63. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 2165 – Cartógrafos y Topógrafos. ....	239
Tabla 64. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 3112 –Técnico en ingeniería civil.....	240
Tabla 65. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 3118 – Delineantes y dibujantes técnicos. ....	243
Tabla 66. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 8342 – Operadores de movimiento de máquinas de tierra, construcción de vías y afines.....	246
Tabla 67. Brechas de capital humano de cantidad identificadas.....	251
Tabla 68. Brechas de capital humano de pertinencia identificadas.....	252
Tabla 69. Brechas de capital humano de calidad identificadas.....	256
Tabla 70. Cargos de difícil consecución en las regiones priorizadas.....	259





Tabla 71. Cargos de alta demanda en las regiones priorizadas. ....262

## Lista de Figuras

Figura 1. Tasas de desempleo nacional y 13 áreas desestacionalizadas (%). .....	23
Figura 2. Variación anual del número de ocupados. ....	25
Figura 3. Distribución de ocupados en construcción por subsector - 13 áreas metropolitanas.....	26
Figura 4. Distribución de nuevos ocupados. ....	26
Figura 5. Empleos promedio por unidad de vivienda según destino (2013-2017). ....	27
Figura 6. Porcentaje promedio de ocupación de jóvenes según género. ....	28
Figura 7. Jóvenes ocupados en Colombia según género. ....	29
Figura 8. Composición de ocupaciones según género en sector de la construcción. ....	30
Figura 9. Distribución de ocupados en construcción por tipo de contrato. ....	32
Figura 10. Tasas de desempleo e informalidad por regiones. Cifras de las 23 principales área urbanas o metropolitanas de cada departamento- Promedio 2017-2018.....	33
Figura 11. Formalidad por rama de actividad. ....	35
Figura 12. Tasa global de participación, ocupación y desempleo (septiembre 2018-2019). ....	37
Figura 13. Ocupados en construcción a nivel nacional. ....	37
Figura 14. Ocupados en construcción por regiones. ....	39
Figura 15. Número de ocupados a nivel nacional (2019). ....	40
Figura 16. Número de publicaciones por salario ofrecido. ....	41
Figura 17. Ingreso laboral promedio según subsector de la construcción. ....	44
Figura 18. Ingresos laborales por rama de actividad.....	45
Figura 19. Ofertas laborales del sector de la construcción.....	63
Figura 20. Número de ocupaciones demandadas por desagregación.....	90
Figura 21. Sesiones con grupos focales. ....	96
Figura 22. Metodología implementada para grupos focales. ....	97
Figura 23. Cantidad de proyectos nuevos o en expansión por sector económico: Nacional. ....	102
Figura 24. Proyectos de Construcción en Departamentos de Colombia. ....	103
Figura 25. Departamentos con mayor cantidad de proyectos de construcción- .....	103



Figura 26. Proyectos de Construcción y subsectores recopilados por Observatorio Laboral del SENA. ....	105
Figura 27. Proyectos de edificaciones y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA. ....	105
Figura 28. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.....	106
Figura 29. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional no residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.....	106
Figura 30. Proyectos de infraestructura y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA. ....	107
Figura 31. Proyectos de Infraestructura del transporte y sus subcategorías recopilados por el ...	108
Figura 32. Proyectos de infraestructura- urbanismo y sus subcategorías recopilados por.....	109
Figura 33. Proyectos de construcción por región. ....	110
Figura 34. Proyectos de infraestructura y edificaciones. ....	110
Figura 35. Participación de las Instituciones oferentes de programas de educación superior en Colombia por carácter académico. ....	119
Figura 36. Distribución de programas de educación superior vigentes por departamentos en las diferentes categorías de IES.....	121
Figura 37. Proporción entre las IES públicas y privadas por cada categoría. ....	123
Figura 38. Estado de las IES colombianas con respecto a la acreditación de alta calidad.....	124
Figura 39. Estructura jerárquica de los campos del CINE. ....	128
Figura 40. Trayectoria Niveles Educativos CINE 2011 A.C. ....	129
Figura 41. Composición porcentual de los programas de educación superior por los núcleos....	134
Figura 42. Composición porcentual de los programas de educación superior por los núcleos básicos de conocimiento de arquitectura e ingeniería.....	135
Figura 43. Proporción entre las IES por su origen. ....	136
Figura 44. Oferta educativa asociada al sector de la construcción por departamentos. ....	137
Figura 45. Sumas estadística de matrículas a dic de 2018 por niveles de educación superior. ...	142
Figura 46. Número de programas ETDH asociados al sector construcción por departamentos. .	145
Figura 47. Ciudades priorizadas para estudio de oferta y demanda y .....	151



Figura 48. Primer componente para la identificación y medición de brechas de capital humano (BKH), Metodología de prospectiva laboral cualitativa. . . . .	153
Figura 49. Algunos resultados obtenidos en la IBKH en la identificación y diseño de las cualificaciones. . . . .	155
Figura 50. Identificación de Brechas de Capital Humano. . . . .	156
Figura 51. Datos generales del levantamiento de información para la medición e identificación de BKH por región priorizada. Fuente: Orientación Metodológica MEN. . . . .	158

## LISTADO DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y TÉRMINOS

A.C.	Adaptada para Colombia
BKH	Brechas de Capital Humano
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CCB	Cámara de Comercio de Bogotá
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CIUO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones
CNC	Catálogo Nacional de Cualificaciones
CNO	Clasificación Nacional de Ocupaciones
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CONS	Área de Cualificación Construcción
ETDH	Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano
IEAC	Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción
KH	Capital Humano
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MinTrabajo	Ministerio del Trabajo
MinVivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
MNC	Marco Nacional de Cualificaciones
ORMET	Observatorios Regionales de Mercado de Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SIET	Sistema de Información de las Instituciones y Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano



SNC	Sistema Nacional de Cualificaciones
SNIES	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
TD	Tasa de Desempleo
TGP	Tasa Global de Participación
TO	Tasa de Ocupación
VIS	Vivienda de Interés Social



## **Presentación**

En el marco del convenio de asociación suscrito entre el Ministerio de Educación Nacional - MEN y la Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL, cuyo objetivo es el de aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para articular los lineamientos de política sectorial y la ruta metodológica en el diseño de las cualificaciones requeridas en el sector de la construcción, se presenta el análisis del mercado laboral, la oferta educativa, las brechas de capital humano y la prospectiva laboral. Es así como este documento se constituye en la continuación del desarrollo de la ruta metodológica, indispensable para llegar a la identificación de las cualificaciones de este dinámico sector, cuyo impacto en la economía del país, se puede evidenciar en la participación del Producto Interno Bruto y en la medición periódica de los indicadores económicos alrededor de la construcción IEAC realizada por el DANE.

Este producto tiene sustento técnico en la delimitación del alcance del sector realizado en un entregable anterior, sobre la base de las actividades económicas de la Clasificación Internacional Uniforme de la Industria (CIIU 04 AC) y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08 AC), adaptadas para Colombia por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Así mismo, se tuvo en cuenta la correspondencia de la CIUO con la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) y las actividades misionales que aportan valor a los servicios y productos de la construcción, representadas en la Cadena de valor. Esta última, resultante de un riguroso proceso de construcción y verificación colectiva, a partir del conocimiento y experiencia de empresas con gran representatividad en el sector, relacionadas en el primer entregable del convenio.



Dada la importancia de conocer el comportamiento del sector de la construcción a nivel nacional en relación con el mercado laboral, la oferta educativa, las brechas de capital humano y la prospectiva laboral, se partió de la recolección de la información secundaria en estudios, investigaciones y resultados de trabajo de campo de fuentes confiables como el MinEducación, MinVivienda, MinTrabajo, DNP, DANE, la Cámara de Comercio de Bogotá –CCB-, CAMACOL, importantes instituciones educativas del país con oferta relacionada, los más reconocidos centros de empleo y head hunters, entre otras. Las variables abordadas permitieron hacer un análisis preliminar, tanto individual como en su interrelación y cruces, para establecer los elementos que equipararan las necesidades del sector de la construcción, en términos del desempeño del capital humano.

Ahora bien, con el fin de realizar un análisis integral, con criterios de exactitud, pertinencia y actualidad, se hizo necesario recolectar información primaria, priorizando seis de las regiones con mayor dinamismo para el sector de la construcción: Bogotá DC/Cundinamarca, Antioquia, Valle, Atlántico, Santander y Tolima. A este proceso se sumaron otras entidades públicas y privadas de gran importancia que aportaron a la identificación y verificación de las tendencias para la prospectiva laboral. Así mismo, la alianza con los observatorios laborales regionales del MinTrabajo (ORMET) hizo posible el levantamiento de información de cada región priorizada en materia de mercado laboral, lo que permitió confirmar los análisis preliminares y por ende, generar valiosos insumos en la continuación de la ruta metodológica para el diseño de cualificaciones del sector.





La estructura de este documento representa otro paso importante en la ruta metodológica que sumado a los anteriores entregables (“Planeación e identificación de actores clave” y “Contextualización del sector”), establece la base para el análisis funcional del sector de la construcción y describe de manera secuencial y ordenada los aspectos relevantes de las variables que impactan el sector en materia de empleabilidad, a partir de los resultados obtenidos en el proceso descrito. Una vez declarados los objetivos, se presenta el análisis del mercado laboral, que incluye el estudio de la demanda laboral en cuanto a las ocupaciones por género, informalidad e informalidad laboral, población ocupada, ingresos laborales, demanda laboral satisfecha e insatisfecha, análisis de vacantes (oferta laboral, las ocupaciones asociadas al sector) y el análisis de la oferta y prospectiva laboral cualitativa, que incluye ocupaciones emergentes y nuevas tendencias considerando los factores de cambio y la proyección de necesidades de talento humano.

De igual manera se contextualiza la educación en Colombia y se ubica ésta dentro del sector educativo y los referentes nacionales e internacionales, para continuar con el análisis cuantitativo de la oferta educativa, por tipo y niveles de educación. Esto permite determinar las posibles dispersiones frente a las necesidades que tiene el sector de la construcción a nivel regional y nacional y la perspectiva que abre el panorama para el diseño de cualificaciones.

El entregable finaliza con la identificación de los indicadores de brechas de capital humano (BKH) realizada por CAMACOL en alianza con el ORMET, a partir del análisis del cruce de demanda laboral, oferta laboral y educativa y la prospectiva laboral con lo cual se logró establecer las causas del desbalance entre la demanda laboral y la oferta laboral y educativa. Los resultados



de levantamiento de información *in situ*, con entrevistas semi-estructuradas a empresas, centros de empleo, head hunters e instituciones educativas, se presentan por cada región priorizada para después concluir con el consolidado representativo del país.

Tal como se ha venido documentando la ruta metodológica seguida, este entregable junto con los demás documentos resultantes de cada fase del proyecto constituyen el acervo documental, base para identificación de los campos de observación y el análisis funcional como estrategia de avance para continuar en la proposición de acciones para ayudar a mejorar la pertinencia de la educación y la formación para el trabajo en el sector de construcción, según el compromiso de CAMACOL dentro de los términos pactados en la alianza.



## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Identificar las brechas de capital humano y el impacto que tendrán las tendencias tecnológicas y organizacionales en las ocupaciones del sector de construcción, a partir de fuentes primarias obtenidas de los estudios de las regiones priorizadas por los ORMET, las investigaciones realizadas por CAMACOL y otras fuentes secundarias, como insumos indispensables para el diseño de cualificaciones, que garanticen la pertinencia y calidad de la educación asociada y por ende, el fortalecimiento del talento humano vinculado al sector.

### 2.2 Objetivos específicos

- Identificar los aspectos más relevantes, resultantes del análisis del mercado laboral, a partir del estudio de la demanda del sector de construcción, el análisis de vacantes, la demanda laboral satisfecha e insatisfecha en Colombia, la prospectiva laboral y las nuevas tendencias.
- Identificar los aspectos más relevantes resultantes del análisis de la oferta educativa del sector de construcción y determinar las conclusiones del estado actual, a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de los programas educativos que ofertan las instituciones académicas además de determinar la posible dispersión frente a las necesidades a nivel regional y nacional y la perspectiva para el diseño de cualificaciones.
- Identificar las brechas de capital humano del sector de construcción a partir del análisis de todas las variables que caracterizan las ocupaciones y las competencias identificadas para el talento humano a partir de los resultados del análisis de la oferta educativa.



- Determinar las brechas de cantidad que muestren el déficit de oferta en programas de formación con respecto a los perfiles ocupacionales requeridos en el mercado laboral.
- Determinar las brechas de pertinencia que muestren la desarticulación con el sector productivo en la etapa de planeación y diseños curriculares con las instituciones educativas.
- Determinar las brechas de calidad que muestren la discrepancia entre las competencias requeridas por la demanda laboral con respecto a las competencias encontradas en la oferta educativa.
- Prever el impacto a corto, mediano y largo plazo de las tendencias globales en el desempeño de las ocupaciones asociadas con el sector de la construcción.



### **3. Análisis de mercado laboral del sector de la construcción**

El mercado laboral es el ámbito en el que confluyen la oferta y la demanda de trabajo, siendo la oferta laboral el conjunto de personas dispuestas a trabajar y la demanda, los empleadores que ofrecen trabajo. Visto de este modo el mercado laboral es de gran importancia para el desarrollo de la sociedad, toda vez que su funcionamiento representa un indicador asociado al crecimiento económico, social y al empleo del país.

Al igual que otros mercados, éste se rige por la oferta y la demanda, sin embargo, en su caso específico está evidentemente condicionado por aspectos adicionales como lo son la normatividad vigente, las agremiaciones e instituciones sociales existentes en el país y las expectativas personales del talento humano frente a la oferta laboral.

A nivel global, el sector de la construcción se destaca por aportar gran dinamismo a las economías, gracias a los múltiples encadenamientos con otras ramas de la actividad. En Colombia, el sector representa 6,5% del PIB, y 14% de los ocupados trabajan directa o indirectamente en actividades de construcción. Según, el informe económico de abril de 2018, de la presidencia de CAMACOL, el sector constructor realizó inversiones anuales por 77 billones de pesos, y aportó 46 billones de pesos a la economía colombiana. La demanda de insumos sumó 34 billones y junto a las actividades inmobiliarias generó 1.8 millones de empleos, en su gran mayoría asociados a la contratación de mano de obra.

De acuerdo con estudios elaborados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, los trabajadores del sector se caracterizan por tener una baja escolaridad (54% manifiesta no tener ningún nivel de educación), es decir, los conocimientos técnicos para desempeñar su labor vienen de su experiencia en obra. Pese a esto, pocas empresas del sector han implementado planes de



capacitación para sus trabajadores. Este fenómeno puede atribuirse al hecho que la mayoría del tejido empresarial del sector (87%) corresponde a empresas pequeñas y medianas, con capacidad limitada para ofrecer beneficios de formación a los trabajadores.

En este contexto, la elaboración de un Catálogo de Cualificaciones para el sector de la construcción es de gran importancia, ya que permite alinear las necesidades del sector productivo con la oferta educativa a los trabajadores vinculados a la actividad, y así contribuir al cierre de las brechas del capital humano.

### **3.1 Demanda laboral del sector de la construcción**

El sector de la construcción ha realizado un aporte fundamental al crecimiento de la población ocupada en el trimestre comprendido de julio a septiembre del 2019, según lo que se logra evidenciar en último boletín técnico presentado por la GEIH (DANE, 2019), siendo la rama de actividad que mayor crecimiento tuvo a nivel nacional, de cabeceras y de las 13 ciudades y áreas metropolitanas como puede apreciarse en la Tabla 1. Impacto del sector de la construcción en la población ocupada. Las cifras del DANE indican que la construcción fue la segunda actividad de mayor aporte al crecimiento de la población ocupada, solo superada por el sector servicios. Es por esto que la presidencia de CAMACOL señala que “sin la generación de mano de obra directa por parte de la construcción, la tasa de desempleo a nivel nacional habría sido de 11,8 %”, para el mismo periodo.

Según los datos recopilados por el DANE en la GEIH, iniciando el 2019, las ciudades con mejores dinámicas del mercado laboral asociado al sector constructor fueron Popayán (33,5 %),



Pereira (31,9 %), Villavicencio (24,1 %), Armenia (23,2 %) y Bogotá (22,2 %). Esta última ciudad aportó 46.570 ocupados (52 %) al total de los 90.043 empleos generados.

Tabla 1. *Impacto del sector de la construcción en la población ocupada.*

<b>Impacto del sector de la construcción en la población ocupada</b>			
<b>Trimestre Julio - septiembre 2019</b>			
<b>Sectorización</b>	<b>Población ocupada [miles]</b>	<b>Crecimiento de población ocupada (construcción)</b>	<b>Variación de población ocupada (construcción) (p.p.)</b>
Nacional	22162	4,90%	0,3
Cabeceras	17530	8,10%	0,6
Centros poblados y rural disperso	4632	-18,10%	No especifica
13 ciudades y áreas metropolitanas	10875	12,10%	0,8

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL, con base en datos del DANE.

La demanda laboral hace referencia a la cantidad de trabajo ofrecida por un determinado sector productivo. Según un estudio realizado por el DANE, en Colombia el mercado laboral se ha visto afectado desde el año 2016 con una tasa de desempleo creciente que ha conseguido estabilizarse levemente para el primer semestre de 2018. En la Figura 1. Tasas de desempleo nacional y 13 áreas desestacionalizadas (%), se observa un incremento notable del desempleo en las 13 principales áreas del país entre junio de 2016 y junio de 2018, con un aumento sustancial de un punto sobre la tasa de desempleo nacional.



Figura 1. Tasas de desempleo nacional y 13 áreas desestacionalizadas (%).  
Fuente: Copyright 2019 por CAMACOL. Datos DANE.

De acuerdo con el estudio “Prospectiva Edificadora: Una visión de corto y mediano plazo”, realizado por CAMACOL, al realizar el análisis del comportamiento de la producción desde el primer trimestre de 2017 al tercer trimestre del 2018, se evidencia que los sectores que presentaron un mayor crecimiento fueron las actividades financieras y de seguros, la agricultura y la administración pública y defensa, con un promedio de crecimiento superior a 4,5%. No obstante, en el último trimestre del año 2018 se evidencia un mayor crecimiento en la administración pública y defensa junto con la construcción de edificaciones, registrando un crecimiento del 4,5% y 4,1% respectivamente y superando el crecimiento del 2,7% del PIB para el mismo trimestre.

En los valores presentados en la Tabla 2. Crecimiento anual (%) valor agregado sectorial 2017-2018 se puede ver el incremento que han tenido los diferentes sectores económicos del país en este periodo. De estos datos se corrobora el cambio del comportamiento en el crecimiento del sector de la construcción para el tercer trimestre del 2018 impulsado por la disminución sustancial





del decrecimiento que presentó la construcción de obras civiles durante los dos primeros trimestres del mismo año y al crecimiento en la construcción de edificaciones luego de un decrecimiento constante durante el año 2017 y los dos primeros trimestres del año 2018. Este crecimiento genera un fuerte impacto positivo en la generación de empleos directos tanto en personal de mano de obra operativa como en personal administrativo y profesional, así como en empleos indirectos en los demás sectores económicos, quienes finalmente apoyan la ejecución de los proyectos de construcción como la explotación de minas y canteras, las actividades inmobiliarias o el suministro de electricidad, gas y agua.

Tabla 2. *Crecimiento anual (%) valor agregado sectorial 2017-2018*

Sector	Trim I 2017	Trim II 2017	Trim III 2017	Trim I 2018	Trim II 2018	Trim III 2018
Agricultura	9.6	6.0	5.7	2.4	5.8	0.1
Explotación de minas y canteras	-7.6	-3.0	-4.3	-3.8	-2.6	1.0
Industrias manufactureras	0.0	-4.4	-1.4	-2.1	3.6	2.9
Suministro de electricidad, gas, agua	-1.1	0.9	1.6	1.0	2.3	3.0
Construcción	-2.9	-1.7	-3.9	-3.5	-6.0	1.8
Construcción de edificaciones	-3.3	-3.9	-9.1	-3.1	-5.9	4.1
Construcción de obras de ingeniería civil	0.1	5.9	9.7	-6.3	-5.7	-1.7
Actividades especializadas para la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil	-3.6	-3.7	-6.3	-2.0	-6.4	1.3
Comercio	0.5	1.5	2.6	2.9	3.7	2.6
Información y comunicaciones	-0.8	0.7	-3.1	2.0	2.5	3.7
Actividades financieras y de seguros	8.7	7.8	5.9	4.8	2.7	1.7
Actividades Inmobiliarias	3.1	2.9	2.7	2.3	2.1	2.1
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2.7	3.1	2.1	5.1	5.6	3.6
Administración pública y defensa	3.3	4.4	4.0	5.9	5.3	4.5
Actividades artísticas de entrenamiento y recreación	12.9	1.2	0.0	2.4	3.4	1.0
Producto interno bruto	1.9	1.7	1.7	2.2	2.8	2.7

Fuente. Prospectiva edificadora.  
Copyright 2019 por CAMACOL. Datos DANE.



En la Figura 2. Variación anual del número de ocupados., se puede evidenciar la variación anual del número de ocupados teniendo en cuenta el promedio móvil a seis meses de la tasa de crecimiento anual, donde se observa que a pesar de existir un decrecimiento notorio en el número de ocupados, dato respaldado con el aumento en la tasa de desempleo de 2019 según el último reporte de la GEIH (septiembre de 2019), el sector de la construcción presenta un aumento bastante considerable en su número de ocupados llegando al 10,2% frente al -0,5% registrado para el total de ocupados.

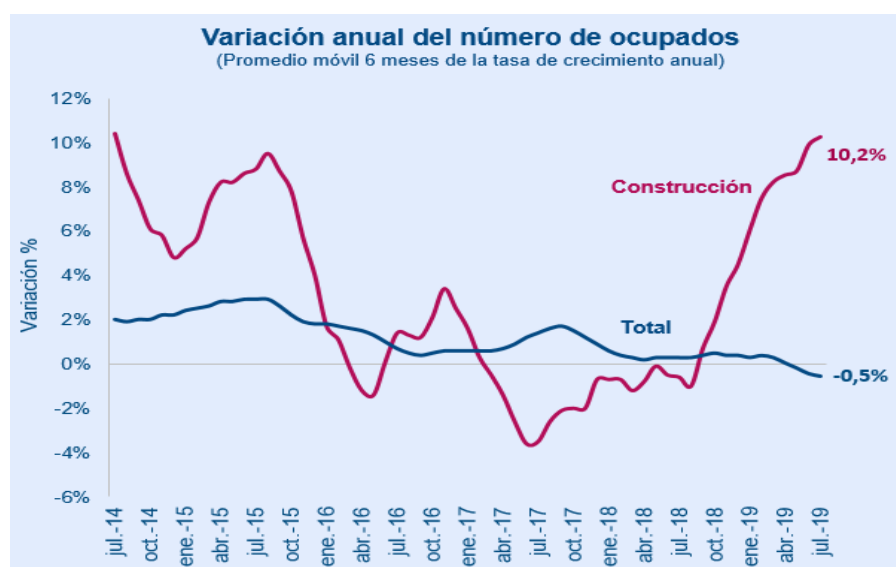


Figura 2. Variación anual del número de ocupados.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con base en datos DANE.

Presentando una localización regional, el 53% de los ocupados se localizan en las 13 áreas metropolitanas, donde a su vez la mayoría se encuentra laborando en el subsector de edificaciones residenciales (Figura 3. Distribución de ocupados en construcción por subsector - 13 áreas metropolitanas.).

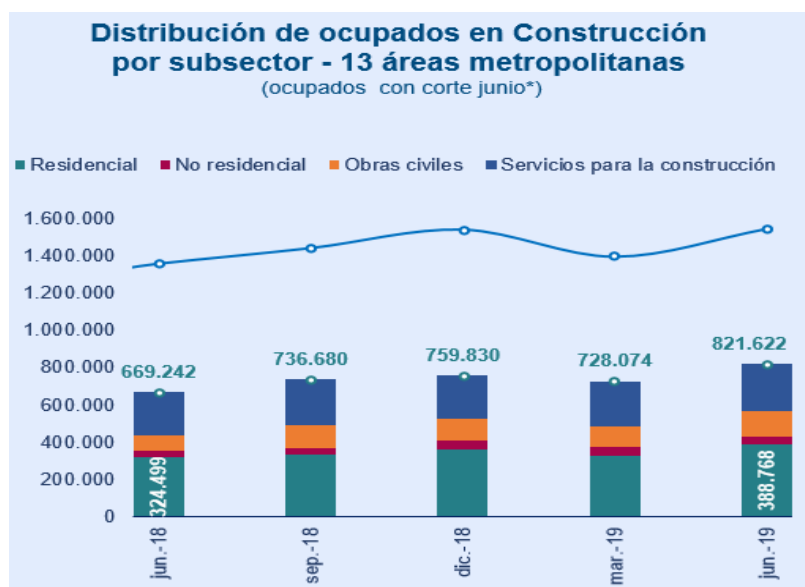


Figura 3. Distribución de ocupados en construcción por subsector - 13 áreas metropolitanas.  
Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con base en datos GEIH - DANE.

En relación a los nuevos empleos y como lo muestra la Figura 4. Distribución de nuevos ocupados., el sector de Edificaciones generó el 31% de los nuevos empleos en el total nacional, mientras que en las áreas metropolitanas generó el 53%.

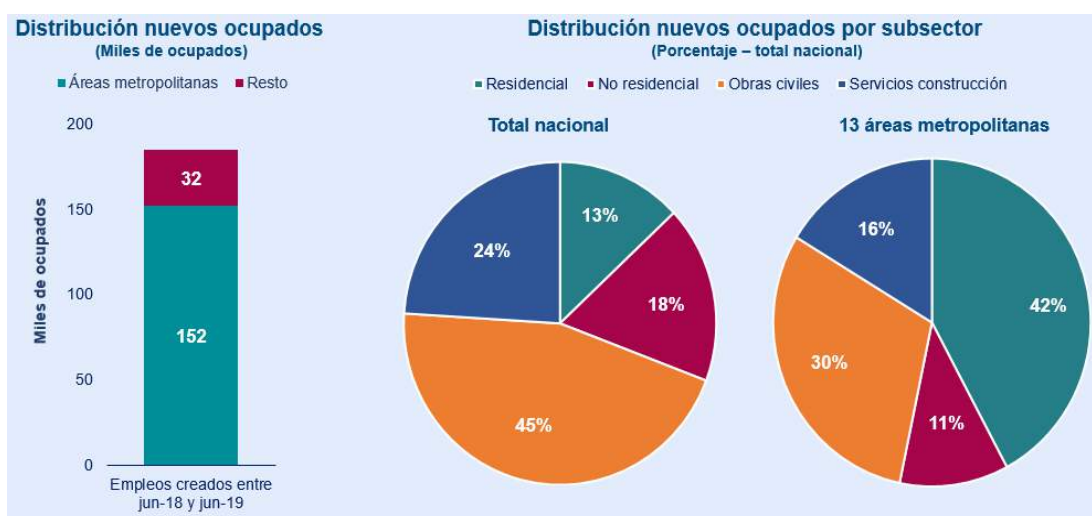


Figura 4. Distribución de nuevos ocupados.  
Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con base en datos GEIH - DANE.



Es importante resaltar que si bien el mayor aporte en ocupación se presenta con las edificaciones de tipo residencial, este tipo de proyectos presenta un ciclo mucho más corto en su ejecución, por lo cual la estabilidad del personal ocupado depende de la continuidad en el desarrollo de más proyectos. En la Figura 5. Empleos promedio por unidad de vivienda según destino (2013-2017). se observan los empleos promedio por unidad de vivienda para proyectos de interés social (VIS) y No VIS, donde se evidencia que los proyectos no VIS presentan un mayor registro de empleos dado que su mercado presenta mayor dinamismo y por consiguiente su ciclo de ejecución se hace más corto.

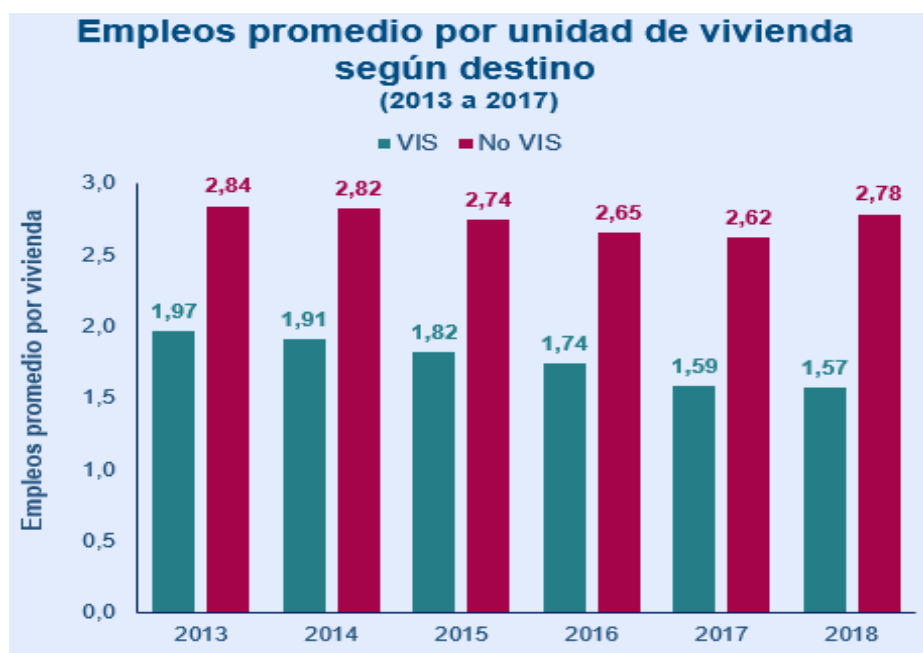


Figura 5. Empleos promedio por unidad de vivienda según destino (2013-2017).  
Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con base en datos CEED - DANE.



### 3.1.1 Composición de ocupaciones por género

Una de las principales tareas que ha tenido el gobierno colombiano en los últimos tiempos a nivel laboral es la igualdad de género. Aunque las mujeres han tenido un aumento importante en la participación económica del país en todos sus niveles, según el boletín SINIDEL – Saber para decidir (DANE, 2018), enfocado en la población comprendida entre los 14 y 28 años, se muestra que de las personas ocupadas, un porcentaje equivalente al 40% son mujeres (Figura 6. Porcentaje promedio de ocupación de jóvenes según género).

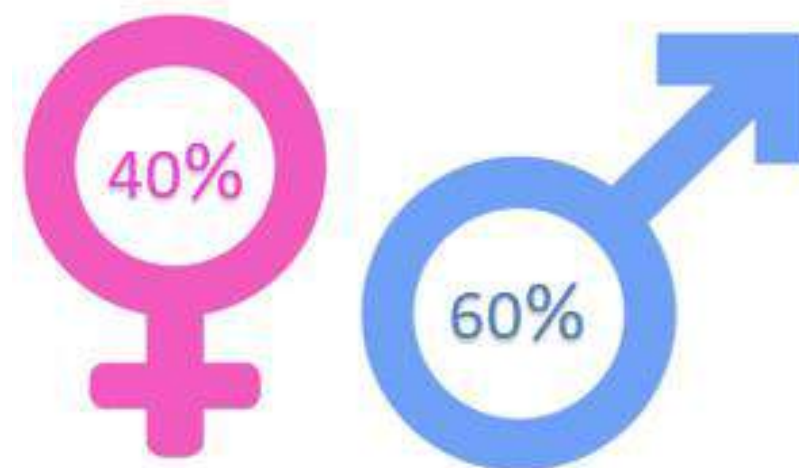


Figura 6. Porcentaje promedio de ocupación de jóvenes según género.  
Fuente: Copyright 2019 por CAMACOL. Datos DANE (Boletín SINIDEL 2018).

Tomando en cuenta la sectorización geográfica apreciada en la Figura 7. Jóvenes ocupados en Colombia según género., las regiones correspondientes al norte y sur oriente del país presentan la mayor desigualdad de género a nivel de vinculación laboral con un porcentaje de ocupados masculinos del 63,6% y 63,7% respectivamente; a su vez se resalta que la capital del país es la zona más equitativa con un porcentaje de participación femenina del 46,6% y masculina del 53,4%.



En este sentido, el articulado del Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022) Pacto por Colombia, Pacto por la equidad, contempla la inclusión laboral con enfoque de género, para mejorar las condiciones de acceso al empleo a las mujeres en todos los sectores de la economía.

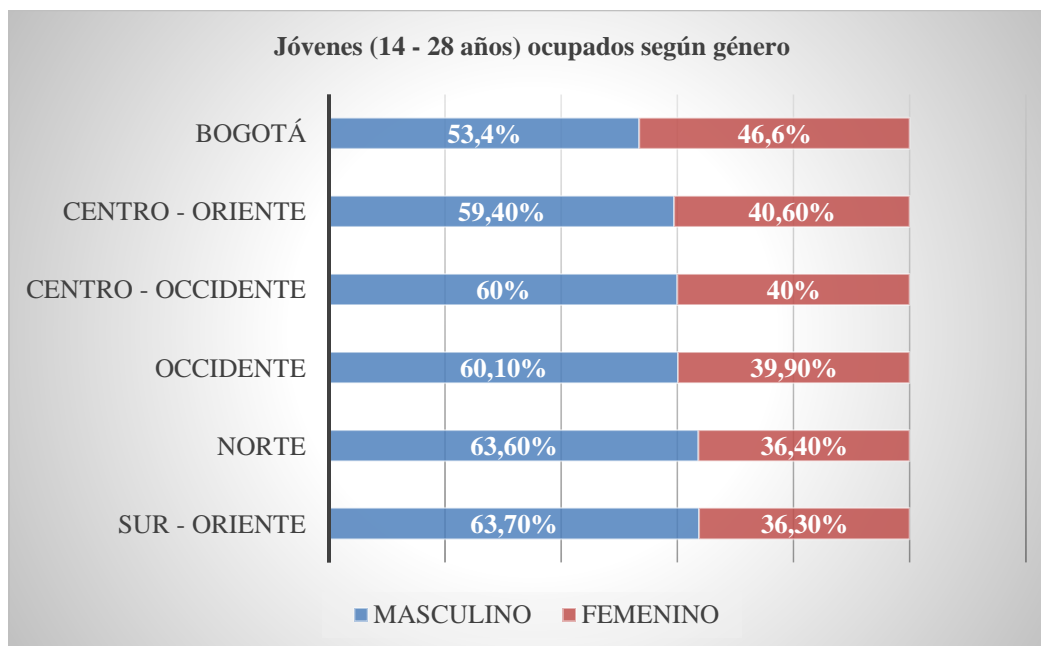


Figura 7. Jóvenes ocupados en Colombia según género.  
Fuente: Copyright 2019 por CAMACOL. Datos DANE (Boletín SINIDEL 2018).

En el sector de la construcción, el panorama para la mujer es menos alentador. El estudio de “Tendencias en el sector de la construcción” realizado por CAMACOL, señala que el 94,2% de los trabajadores dedicados a las actividades constructivas son hombre y sólo el 5.8% son mujeres. Entre tanto, en la información recopilada de los centros de empleo (CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA y el Observatorio Laboral del SENA), en promedio el 78% de las ocupaciones laborales están a cargo de personal masculino (Figura 8. Composición de ocupaciones según género en sector de la construcción.).

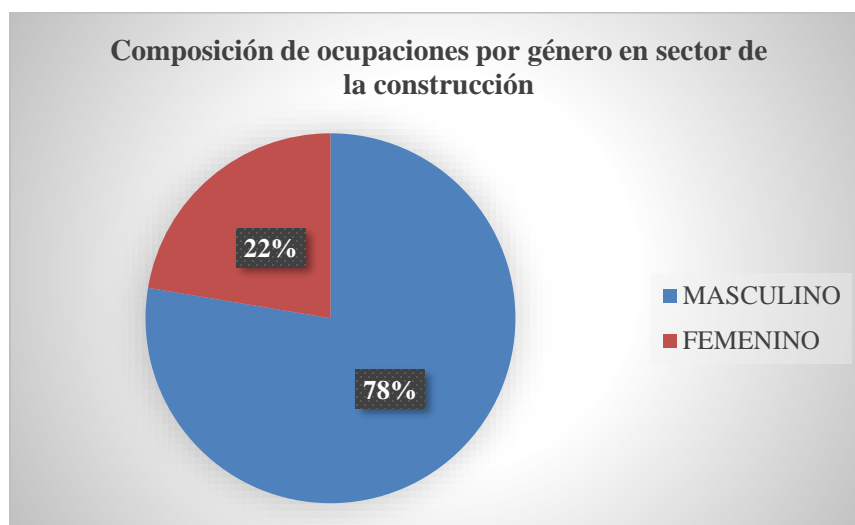


Figura 8. Composición de ocupaciones según género en sector de la construcción.

Fuente: Copyright 2019 por CAMACOL. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA.

Como puede observarse en la Tabla 3. Composición de ocupaciones según género y edad en sector de la construcción., las ocupaciones de nivel operativo son las que presentan la mayor brecha en cuanto a género, como es el caso de operaciones de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines, cuyo personal masculino llega al 98%. En los trabajos de obreros o albañilería en general, la ocupación por personal femenino no alcanza el 10%. Para los cargos administrativos y profesionales, si bien la brecha es menor, sigue presentándose con un promedio de 67% hombres vs 33% mujeres, salvo en el caso de planificadores urbanos donde el personal femenino supera al personal masculino por 10 puntos porcentuales (55% mujeres vs 45% hombres). En cuanto a la edad del personal del personal activo para el sector de la construcción, se presenta la mayor contratación en el rango de los 18 a 55 años, donde la experiencia marca edades superiores a los 30 años para cargos de gerencia y supervisión.



Tabla 3. *Composición de ocupaciones según género y edad en sector de la construcción.*

Código CIUO-08 AC	Ocupación	Género		Edad [años]
		Masculino	Femenino	
1323	Directores de empresas de construcción	79,0%	21,0%	>30
2142	Ingenieros civiles	72,0%	28,0%	20-55
2161	Arquitectos constructores	58,0%	42,0%	20-35
2164	Planificadores urbanos, regionales de tránsito	45,0%	55,0%	No especifica
2165	Cartógrafos y topógrafos	73,0%	27,0%	18-50
3112	Técnicos en ingeniería civil	73,0%	27,0%	20-40
3118	Delineantes y dibujantes técnicos	58,0%	42,0%	24-35
3123	Supervisores de la construcción	80,0%	20,0%	30-50
7111	Constructores de casas	90,0%	10,0%	No especifica
7112	Albañiles	96,0%	4,0%	24-45
7114	Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	83,0%	17,0%	18-50
7121	Techadores	75,0%	25,0%	No especifica
7122	Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	75,0%	25,0%	18-50
7123	Revocadores	93,0%	7,0%	30-50
7126	Fontaneros e instaladores de tuberías	95,0%	5,0%	23-45
7131	Pintores y empapeladores	96,0%	4,0%	No especifica
8342	Operaciones de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	98,0%	2,0%	No especifica
9313	Obreros y peones de la construcción de edificios	90,0%	10,0%	No especifica

Fuente: Copyright 2019 por CAMACOL. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA.

### 3.1.2 Formalidad e informalidad laboral

En el sector de la construcción la informalidad es alta en los niveles ocupacionales más bajos, es decir, los correspondientes a la mano de obra operativa. Según la encuesta de empleo sectorial realizada por CAMACOL y presentada en el Proyecto de investigación del sector de la construcción de edificaciones en Colombia (Cámara Colombiana de la Construcción, SENA, 2015) solamente el 3% del personal encuestado no recibe algún tipo de prestación social.





Según los datos presentados en la Gran Encuesta Integrada de Hogares por el DANE, como se observa en la Figura 9. Distribución de ocupados en construcción por tipo de contrato., los ocupados en el sector de la construcción sin contrato llegan al 48%, el 25% trabaja mediante un contrato verbal, el 18% trabaja con un contrato a término indefinido y el 9% lo hace mediante contrato a término definido. Esta situación alerta sobre la forma en la que se realizan las vinculaciones laborales en el sector sobre todo a nivel de mano de obra operativa.

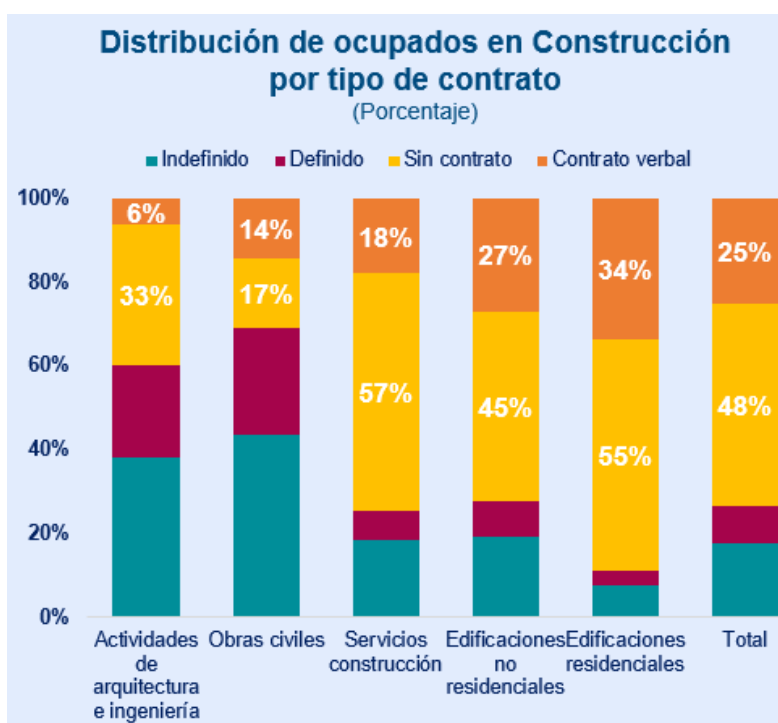


Figura 9. Distribución de ocupados en construcción por tipo de contrato.  
Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con base en datos GEIH - DANE.

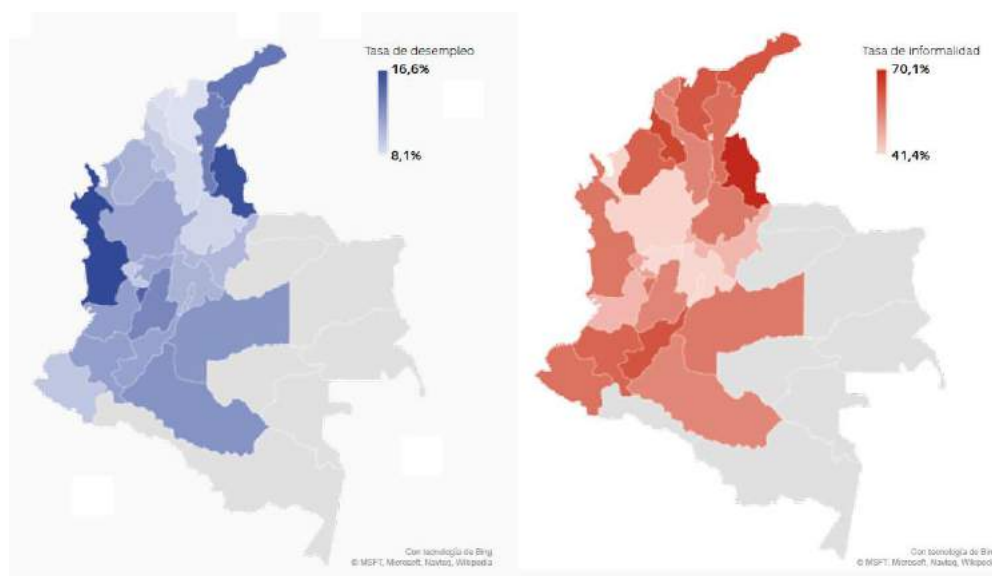


Figura 10. Tasas de desempleo e informalidad por regiones. Cifras de las 23 principales áreas urbanas o metropolitanas de cada departamento- Promedio 2017-2018.

Fuente: Copyright por CAMACOL, Datos DANE.

En la Figura 10. Tasas de desempleo e informalidad por regiones. Cifras de las 23 principales áreas urbanas o metropolitanas de cada departamento- Promedio 2017-2018., se observa un impacto alto simultáneo en informalidad y desempleo para la Guajira, Cesar, Norte de Santander, Chocó y parte de la región llanera. También se observa una baja tasa de desempleo en regiones como Santander, Bolívar y Magdalena junto con una baja tasa de informalidad en Antioquia, Caldas y Cundinamarca.

En términos de formalidad para el sector de la construcción, y como se evidencia en las diferentes ramas de la economía a nivel nacional han presentado desde el 2008, una mejora en formalidad donde también se evidencia que las actividades relacionadas con electricidad, agua y gas, junto con la intermediación financiera son las que mejor se comportan, llegando a superar más del 80% de formalidad en sus respectivos sectores. A su vez, se presenta al sector de la construcción



como la tercera rama de la economía con mayor informalidad, superada por las ramas de agricultura, pesca, ganadería, caza y silvicultura junto con comercio, hoteles y restaurantes.

*Tabla 4. Formalidad en el sector de la construcción*, se ha registrado un aumento continuo desde el 2008, excepto en 2009 y 2015 donde hubo una disminución del 1% y 0,7% respecto al año inmediatamente anterior. Esto es un aspecto positivo para el sector dada la importancia que tiene en la generación de empleo tanto de mano de obra operativa como profesional. Según la Figura 11. Formalidad por rama de actividad., las diferentes ramas de la economía a nivel nacional han presentado desde el 2008, una mejora en formalidad donde también se evidencia que las actividades relacionadas con electricidad, agua y gas, junto con la intermediación financiera son las que mejor se comportan, llegando a superar más del 80% de formalidad en sus respectivos sectores. A su vez, se presenta al sector de la construcción como la tercera rama de la economía con mayor informalidad, superada por las ramas de agricultura, pesca, ganadería, caza y silvicultura junto con comercio, hoteles y restaurantes.

*Tabla 4. Formalidad en el sector de la construcción*

<b>Formalidad en el sector de la construcción</b>	
<b>Año</b>	<b>Ocupados formales [%]</b>
2018	30,7%
2017	27,8%
2016	27,8%
2015	27,1%
2014	27,8%
2013	26,6%
2012	25,7%
2011	22,6%



2010	20,5%
2009	19,1%
2008	20,1%

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

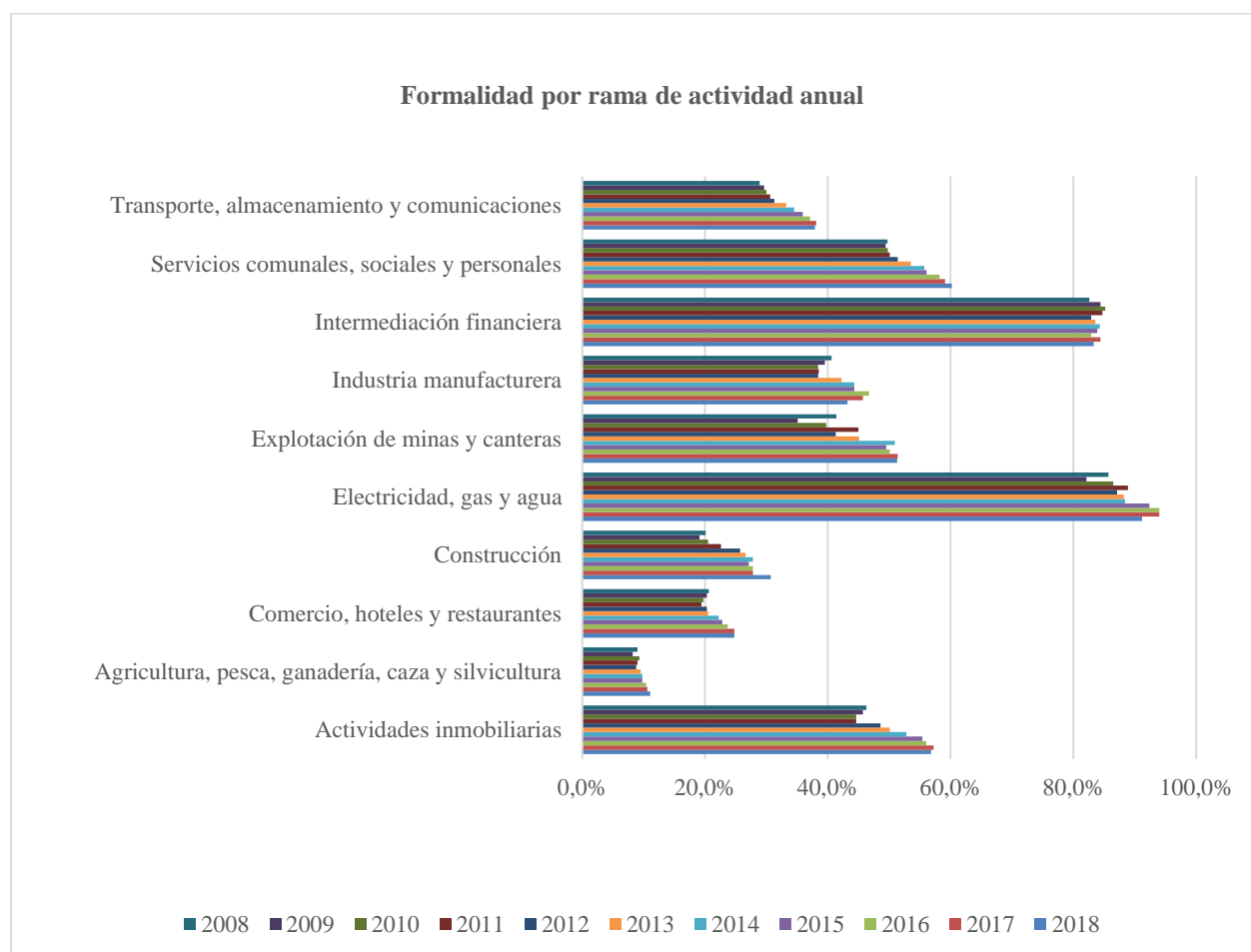


Figura 11. Formalidad por rama de actividad.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).



### 3.1.3 Población ocupada

La población colombiana es evaluada por el DANE mediante la Gran encuesta integrada de hogares (GEIH), la cual se encarga de proporcionar información básica sobre el tamaño y estructura de la fuerza de trabajo de la población del país, así como de las características sociodemográficas de la población colombiana. De la misma manera, la GEIH permite clasificar a las personas según su fuerza de trabajo (ocupadas, desocupadas o inactivas). De esta forma es posible estimar los principales indicadores del mercado laboral colombiano. En contexto, la población ocupada hace referencia al grupo de personas que se encuentran vinculadas laboralmente a un tipo de actividad económica.

Los tres indicadores que se presentan en la Figura 12. Tasa global de participación, ocupación y desempleo (septiembre 2018-2019), hacen referencia al tamaño relativo de la fuerza de trabajo (TGP), la población que se encuentra ocupada (TO) y la población que no está ocupada (TD).

En esta gráfica se aprecia una disminución de 2% en la tasa de ocupación y un aumento del 0,7% en la tasa de desempleo en comparación con los porcentajes de estas tasas para el año inmediatamente anterior. Sumado a esto, se presenta también una disminución de 1,6 puntos porcentuales en la tasa global de participación, lo cual representa una reducción sustancial en las personas activas que podrían ocuparse en el país.

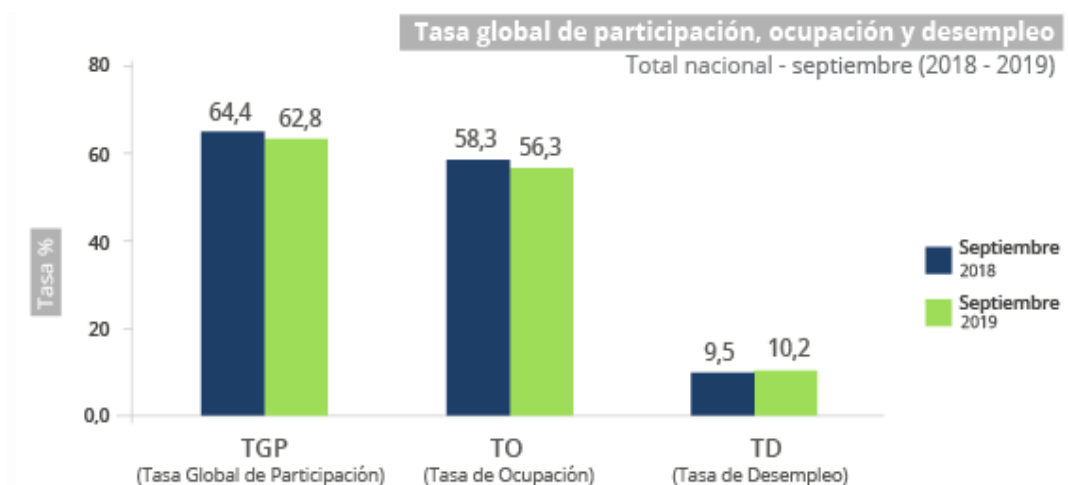


Figura 12. Tasa global de participación, ocupación y desempleo (septiembre 2018-2019).

Fuente: DANE 2019

A pesar de la disminución en el mes de septiembre de la tasa de ocupación evidenciada previamente, como se puede apreciar en la Figura 13. Ocupados en construcción a nivel nacional., se observa una tendencia de crecimiento en la ocupación para el sector de la construcción representando el 5% del total de personas ocupadas de (2002 a 2010) y 6% de (2011 a 2018). El 2018 tuvo una población ocupada de 22.457.155 de personas, de los cuales 1.401.881 se ubicaron en el sector de la construcción.



Figura 13. Ocupados en construcción a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).



Al realizar un análisis en las regiones priorizadas para este proyecto se evidencia un crecimiento en cada una de ellas durante los años 2002 a 2018 encontrando en el año 2018 en Bogotá la mayor cantidad de ocupación en construcción con 227.815 personas, seguida por Medellín con 137.830 personas y en Ibagué la menor cantidad de personas ocupadas con 17.907

Tabla 5. Ocupados en construcción a nivel regional. y (Figura 14. Ocupados en construcción por regiones.),

Tabla 5. *Ocupados en construcción a nivel regional.*

Año	Ocupados en construcción a nivel regional					
	Barranquilla - Soledad	Bogotá	Bucaramanga, Girón, Piedecuesta y Floridablanca	Cali - Yumbo	Ibagué	Medellín - Valle de Aburrá
2002	32.978	128.463	15.490	48.180	8.619	69.997
2003	37.354	140.922	17.622	52.274	8.905	72.171
2004	39.403	125.009	18.733	58.223	9.943	73.317
2005	41.170	140.237	20.925	60.754	10.309	82.032
2006	44.278	165.856	19.669	60.967	10.771	79.195
2007	40.616	182.724	24.320	68.020	12.408	84.917
2008	42.778	167.031	24.343	66.684	11.779	87.404
2009	49.710	180.577	28.281	59.315	14.133	86.457
2010	50.585	209.399	29.381	69.462	13.486	93.203
2011	55.684	235.250	31.534	61.401	16.507	103.026
2012	62.591	247.623	34.440	63.612	17.665	113.560
2013	62.052	219.503	35.065	64.336	17.672	113.155
2014	63.356	232.476	37.271	60.562	17.545	123.568
2015	62.751	239.047	34.901	73.594	18.564	122.315
2016	63.227	226.467	36.274	72.968	18.337	134.099
2017	66.394	217.143	36.657	81.360	18.816	129.434
2018	70.673	227.815	34.205	82.686	17.907	137.830

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

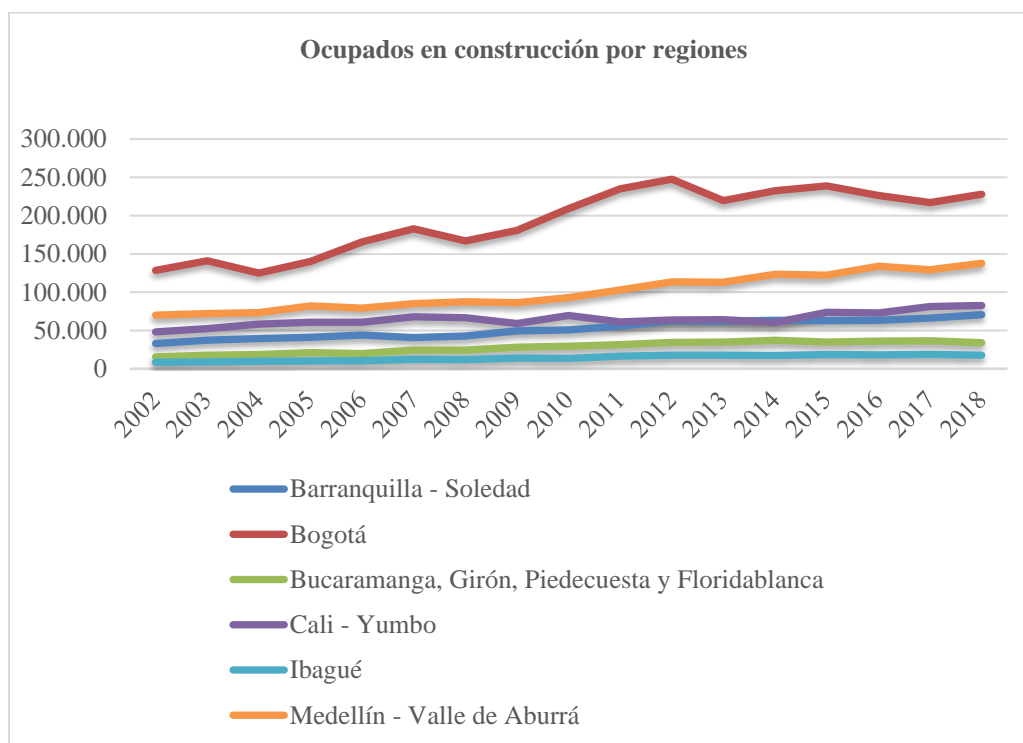


Figura 14. Ocupados en construcción por regiones.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

Durante el 2019 se han presentado estadísticas trimestrales (Figura 15. Número de ocupados a nivel nacional (2019).), que permiten observar un crecimiento en el número de ocupados, llegando al mayor número registrado de ocupados (1.544.714) en el trimestre móvil comprendido entre abril a junio y entre junio y agosto con 1.520.685 ocupados.



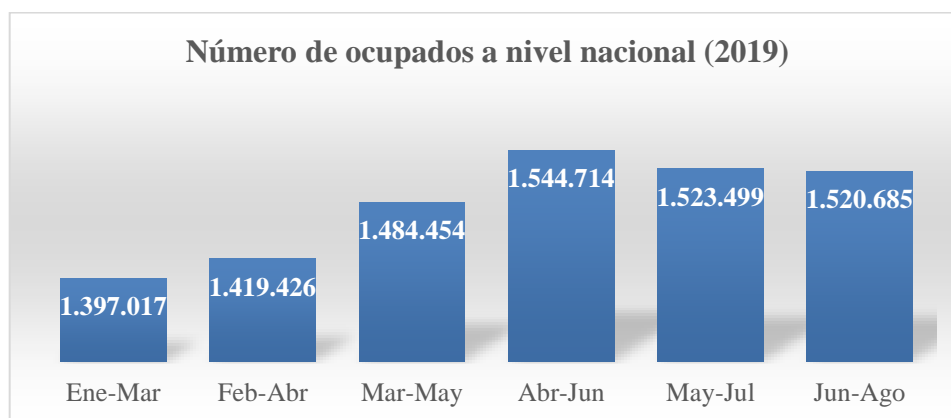


Figura 15. Número de ocupados a nivel nacional (2019).

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

### 3.1.4 Ingresos laborales

La estructura laboral para el sector de la construcción, tal cual funciona para otros sectores, puede considerarse como una pirámide, donde los cargos más altos (gerenciales, administrativos y profesionales) son ocupados por un porcentaje menor de personas respecto a los cargos base (mano de obra operativa) según el informe Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción Bogotá – región (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019) con base en el Servicio Público de Empleo.

Siguiendo la misma organización piramidal respecto a los ingresos laborales para el sector de la construcción, en niveles superiores los salarios son mucho más altos pero son pocas las personas que ocupan estos cargos y, a su vez, en los niveles inferiores donde más personas ocupan los cargos, los salarios son más bajos, por este motivo las ofertas publicadas para los salarios



comprendidos entre el salario mínimo legal vigente y \$1'500.000 suman el 52,4% (Figura 16. Número de publicaciones por salario ofrecido.).

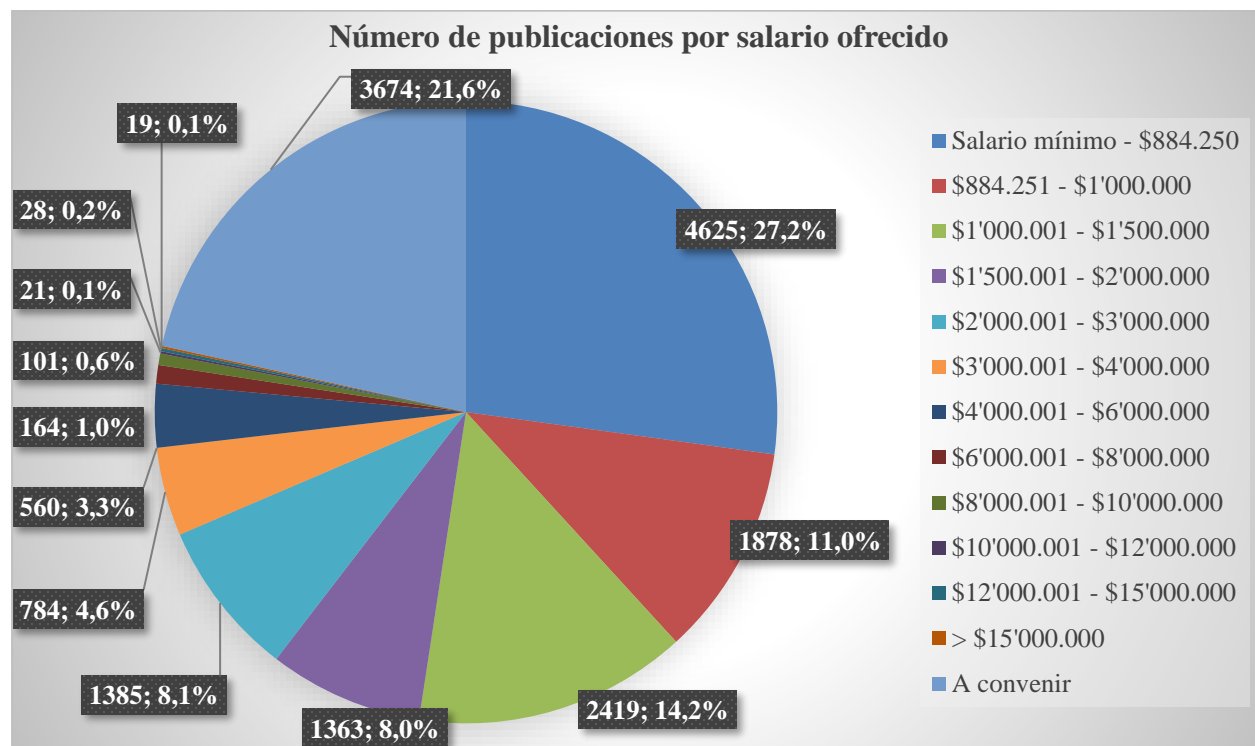


Figura 16. Número de publicaciones por salario ofrecido.

Fuente: Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción Bogotá – región con base en Servicio Público de Empleo (2018).

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 6. Rango salarial por desagregación según convocatorias en bolsas de empleo, basada en el muestreo de datos de bolsas de empleo (CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA) tomado desde el 25 de noviembre de 2018 hasta el 07 de noviembre de 2019 por el equipo técnico de CAMACOL, se evidencian rangos salariales para ocupaciones de directores de empresas de construcción (código CIUO-08 AC 1323) en el rango de los seis a los treinta y cinco



millones de pesos, mientras que se observa un rango salarial de \$828.116 a \$1.500.000 para obreros y peones de la construcción de edificios (código CIUO-08 AC 9313). Estas diferencias se promedian por cantidad de ofertas del sector para llegar al ingreso presentado por la GEIH.

Tabla 6. *Rango salarial por desagregación según convocatorias en bolsas de empleo (2018-2019)*

<b>Código CIUO-08 AC</b>	<b>Desagregación</b>	<b>Rango salarial</b>
1323	Directores de empresas de construcción	\$6.000.000 a \$35.000.000
2142	Ingenieros civiles - Tecnólogos en obras civiles	\$820.000 a \$8.000.000
2161	Arquitectos constructores	\$1.600.000 a \$4.000.000
2162	Arquitectos paisajistas	No especifica
2165	Cartógrafos y topógrafos	\$1.000.000 a \$2.500.000
3112	Técnicos en ingeniería civil	\$820.000 a \$2.500.000
3118	Delineantes y dibujantes técnicos	\$1.000.000 a \$2.500.000
3123	Supervisores de la construcción	\$828.116 a \$2.500.000
7112	Albañiles	menos de \$1.000.000 a \$1.272.000
7114	Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	\$1.422.000 y \$1.500.000
7119	Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios	\$1.100.000 a \$2.000.000
7121	Techadores	\$850.000 a \$1.000.000
7122	Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	\$828.116 a \$1.700.000
7123	Revocadores	\$1,200.000 a \$1.500.000
7126	Fontaneros e instaladores de tuberías	\$828.116 a \$1.594.000
7131	Pintores y empapeladores	\$840.000 a \$1.500.000
8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	\$863.000 a \$3.000.000
9312	Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	\$1.449.000
9313	Obreros y peones de la construcción de edificios	\$828.116 a \$1.500.000

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

De acuerdo con los datos presentados por el Ministerio del Trabajo obtenidos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (DANE, 2019), haciendo un promedio de los ingresos a nivel



nacional y teniendo en cuenta todas las ocupaciones asociadas al sector de la construcción, en el 2018 los ocupados por el sector de la construcción recibieron ingresos promedio de \$ 1'029.846 (Figura 17. Ingreso laboral promedio según subsector de la construcción.), como se evidencia en la Tabla 7. Comparativo de ingresos laborales promedios por año para el sector constructor. Durante los últimos 11 años se ha presentado un crecimiento gradual en los ingresos para este sector, semejante al comportamiento promedio de las demás ramas de la economía nacional, como puede observarse en la Figura 18. Ingresos laborales por rama de actividad.

Tabla 7. *Comparativo de ingresos laborales promedios por año para el sector constructor*

<b>Construcción</b>	
Año	Ingresos laborales
2018	\$ 1.029.846
2017	\$ 984.462
2016	\$ 923.970
2015	\$ 880.257
2014	\$ 879.182
2013	\$ 801.512
2012	\$ 766.043
2011	\$ 729.703
2010	\$ 679.470
2009	\$ 621.226
2008	\$ 610.588

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) - Grupo de Pobreza y Desigualdad del DANE.

En la Figura 17. Ingreso laboral promedio según subsector de la construcción., se evidencia que los cargos ocupados para arquitectura e ingeniería, los cuales generalmente implican mayor especialización, reciben en promedio un salario mayor. Por otro lado, las ocupaciones relacionadas con mano de obra operativa y servicios especializados (asociados a preparación de terreno, alquiler



de equipo, instalación de redes y acabados), que requieren un grado menor de especialización, reciben en promedio un salario menor.

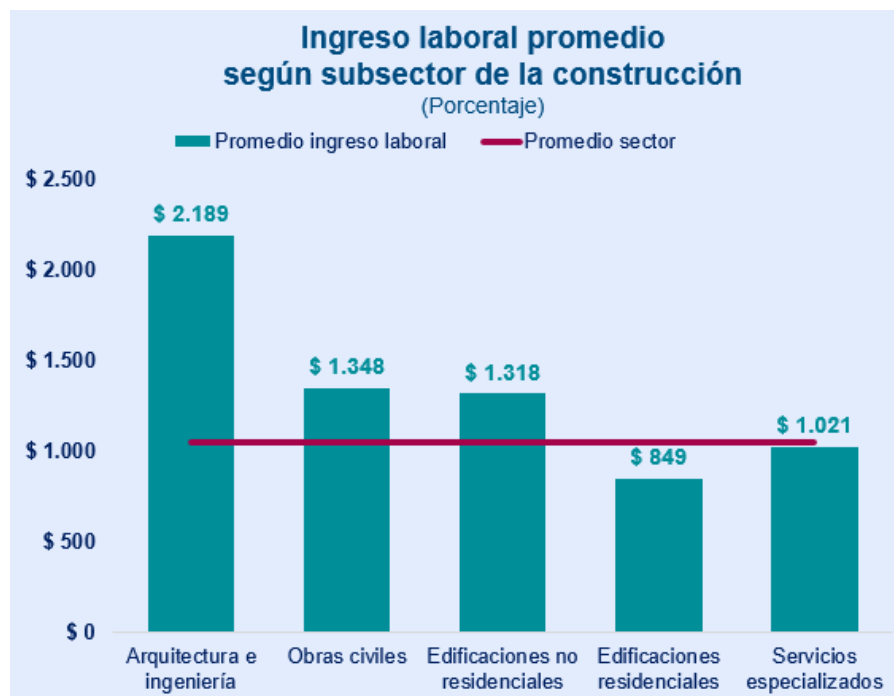


Figura 17. Ingreso laboral promedio según subsector de la construcción.  
Fuente: Ministerio del Trabajo con base en Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) DANE.

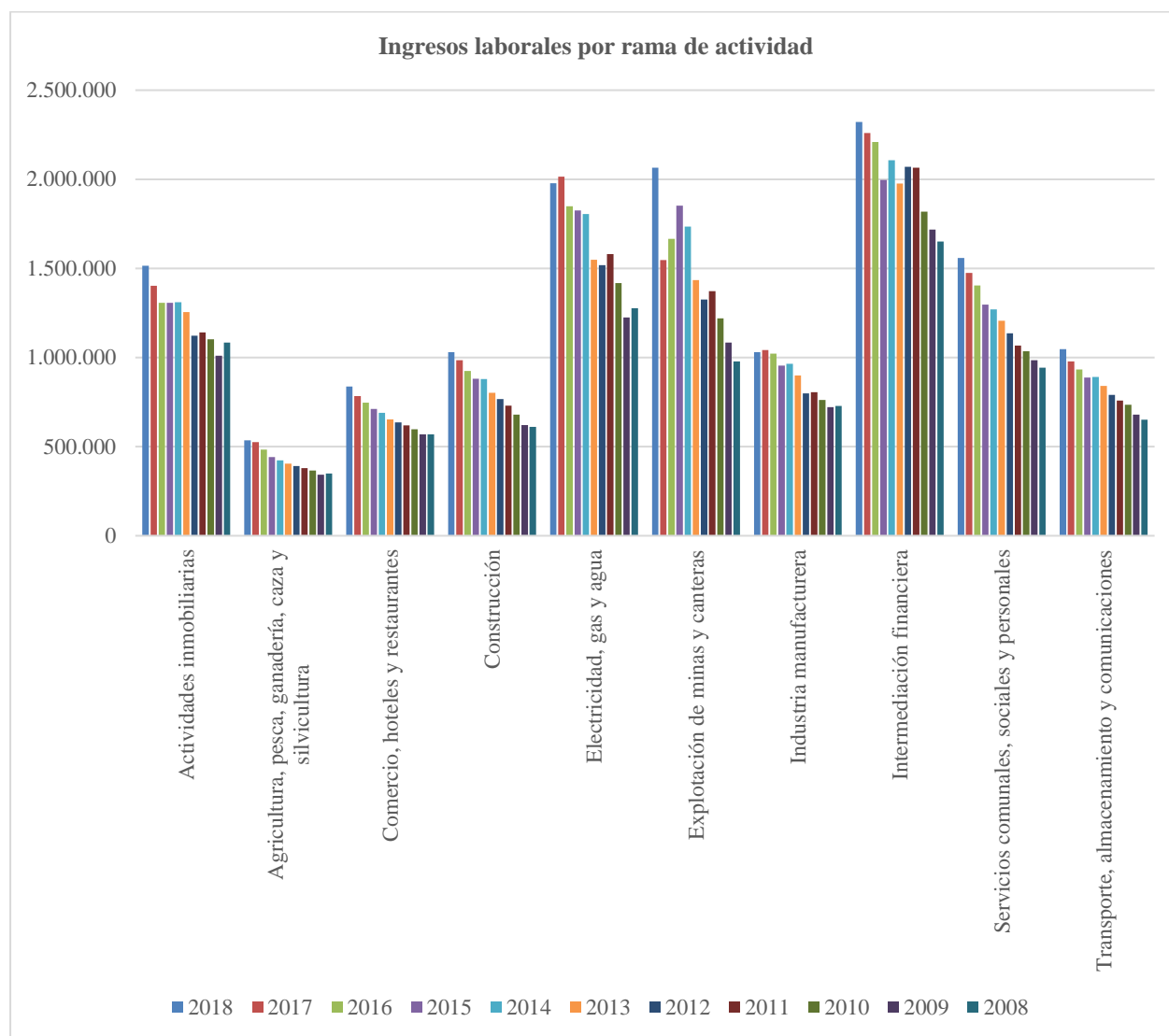


Figura 18. Ingresos laborales por rama de actividad.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Información suministrada por el Ministerio del Trabajo a partir de DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) - Grupo de Pobreza y Desigualdad del DANE.



### **3.1.5 Demanda laboral satisfecha**

La demanda laboral se considera satisfecha cuando la oferta laboral (es decir, las personas que buscan empleo) supe las necesidades requeridas por las empresas en la ocupación que se desempeña para todos los niveles de cargos establecidos.

De acuerdo con el informe “Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción de Bogotá – región” (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019), las empresas, en cabeza de sus direcciones de recursos humanos y áreas de gestión de proyectos, han generado y participado de espacios que promueven la articulación empresa-universidad, para así lograr la actualización de los programas de formación dados por las instituciones de educación superior garantizando que sus egresados se adapten ante los entornos del sector.

Este tipo de estrategias ha permitido mantener los niveles de rotación de personal por debajo del 5% como media del sector, la cual es inferior a la tasa de rotación de otros sectores económicos. (Portafolio, 2019).

En las empresas pertenecientes al sector de la construcción, es común que los profesionales que asumen una vacante se hayan formado en la misma estructura de la organización o de una organización con una estructura similar.

La formación técnica y científica es adquirida en las universidades, pero también se esperan profesionales con habilidades y experiencias en diferentes áreas del negocio del sector, manejo de gestión de proyectos, negociación, planeación, relacionamiento con el cliente, manejo de personal y solución de problemas. Así mismo, deben tener conocimiento en nuevas tecnologías de software, métodos de construcción, materias y metodologías ágiles.



Para el caso de las empresas de consultoría, los profesionales suelen contar con buena formación técnica y científica, en las áreas de arquitectura, diseño e ingeniería. Se resalta la importancia de contar con profesionales cuyo perfil incluya estudios de posgrado, educación ejecutiva y especializada en diferentes campos de la construcción, lo cual permite la integración de equipos interdisciplinarios en las empresas.

Según el informe de la CCB y la ONU mencionado previamente, la demanda laboral es satisfecha para los perfiles de los aspirantes en cuanto a competencias técnicas tales como conocimientos en diseños arquitectónicos, ambientales y estructurales, así como procedimientos de control, flujo de planeación y programación, con un enfoque científico cuyo énfasis se da en cálculo y física y conocimientos transversales que incluyen la organización y manejo del tiempo junto con planeación organizacional.

### **3.1.6 Demanda laboral insatisfecha**

Continuando con lo expuesto por el informe de la CCB y la ONU, los perfiles requeridos por las empresas del sector de la construcción carecen de competencias técnicas relacionadas con el manejo de nuevas tecnologías para el sector, sumado al desconocimiento de protocolos y procesos de nuevas metodologías y la actualización normativa. Hay un nivel de insatisfacción frente a las competencias transversales relacionadas con comunicación asertiva, adaptación y aprendizaje continuo, gestión de conflictos, adaptación al cambio, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones.

Las empresas que conforman el sector de la construcción seleccionan y contratan diversos perfiles, en diferentes niveles de complejidad y experiencia. En el caso de las empresas que se dedican a la consultoría, manifiestan que los profesionales cuentan con buena formación técnica y





científica, pero carecen de habilidades relacionadas con el negocio, entre ellas innovación, facilidad de negociación, y estrategias comerciales. Para las otras ocupaciones como tecnólogos y mano de obra no calificada, las deficiencias están en el bajo nivel educativo y falta de experiencia en el cargo a ocupar.

A continuación se presentan los cargos de difícil consecución, según lo establecido por la Cámara de Comercio de Bogotá (2019):

Tabla 8. *Cargos de difícil consecución.*

No.	Cargo	Déficit
1	Urbanistas expertos en renovación urbana o planificadores en renovación urbana	Se consideran de difícil consecución, porque no hay programas de formación para el perfil requerido, no hay suficientes profesionales en el mercado; a esto se suma que las instituciones no conocen de las competencias específicas requeridas en el cargo (gestión de suelo, gestión asociada, restitución de aportes, cargas y beneficios). Además, se presenta desconocimiento del sector, falencia en competencias transversales, falencia en habilidades o destreza, prácticas y falta de experiencia.
2	Expertos en monitoreo del mercado o expertos en mercadeo	La dificultad radica en que hay pocos programas de formación para el perfil requerido, no hay suficientes profesionales en el mercado, falta de solidez en los conocimientos específicos adquiridos, falta de conocimiento de los entes formativos sobre las competencias específicas solicitadas por el mercado; por tanto, los empleados no tienen las competencias demandadas por el sector.
3	Armador de andamios	Es de difícil consecución, porque no hay programas de formación para el perfil requerido, no hay suficientes profesionales en el mercado y se presenta formación empírica sin certificación.
4	Obreros de obra:	Éstos se consideran de difícil consecución, ya que se da una gran rotación por las condiciones en las que se desarrolla esta ocupación, la falta de responsabilidad de los trabajadores, no se cuenta con las competencias técnicas para el uso de materiales y equipos. En cuanto a las competencias transversales se evidencian falencias en compromiso, puntualidad, resistencia.
5	Los oficiales de construcción – Mampostería:	Son considerados como de difícil consecución, ya que la percepción de las personas en general es que se gana menos en el sector formal que en el informal de construcción; por tanto, las personas no aceptan las ofertas, las condiciones laborales no son las mejores por lo cual se dificulta la permanencia de las personas.
6	Consultor en construcción sostenible:	Profesional encargado de promover soluciones sustentables para las necesidades de los clientes y sus productos. De igual manera, define las



No.	Cargo	Déficit
		estrategias de sostenibilidad que se reflejen en los proyectos y productos de las empresas y planifica proyectos y propuestas a clientes.
7	BIM manager:	Encargado de marcar las directivas de implementación BIM a medio y largo plazo, desempeña un papel fundamental en la estrategia de implementación de BIM y articulación del negocio. Requiere un conocimiento integral de la metodología BIM y, especialmente, de las tendencias que esta sigue. Es el responsable de coordinar los diferentes equipos BIM que trabajan en un proyecto y de establecer las condiciones de entorno que deben asegurar que su trabajo sea compatible entre sí. Trabaja de la mano con el equipo de proyecto y coordinador de proyectos, a fin de ajustar los procesos y estándares BIM con los requerimientos del proyecto.
8	Coordinador BIM:	Es el encargado de coordinar el trabajo para que se cumplan los requerimientos acordados con quien defina la estrategia, de llevar a cabo procesos de control y aseguramiento de la calidad de los proyectos BIM, a fin de que su contenido sea compatible con los del resto de las disciplinas. Asimismo, desarrolla modelos que cumplan los estándares definidos por el rol encargado de la estrategia para que sean fácilmente procesables por otros agentes. Coordina el trabajo que desarrolla el rol de modelador BIM y audita la calidad de los entregables, consolida la información y la gestión a través del Plan de Ejecución BIM (BEP).
9	Ingeniero director de departamento:	La dificultad radica en que este cargo demanda experiencia y las empresas solicitan frente a este cargo tener competencias técnicas como infraestructura, hidráulica, logística y transporte, interventorías, gestión de proyectos, manejo de información, sostenibilidad y gestión ambiental. En cuanto a competencias blandas, se exige trabajo en equipo, responsabilidad, compromiso, comunicación, juicio y toma de decisiones, liderazgo, manejo de tiempo, creatividad, ética, gestión de conflictos, honestidad, iniciativa, entre otras. De acuerdo con los principales conocimientos asociados a la transformación digital, se requiere desarrollo web, aprendizaje de máquinas, metodologías ágiles y habilidades digitales básicas
10	Director de proyectos:	Se encarga de llevar la dirección y gerencia de todos los proyectos de la constructora; también vela por el desarrollo óptimo de los proyectos en sus diferentes fases, siendo el representante de la empresa para la consecución y desarrollo de aliados corporativos, además se encarga del relacionamiento con clientes y otros stakeholders, del control de ejecución de obra, la documentación, las pruebas y logística de las obras.
11	Desarrollador de tecnologías para la construcción:	Se encarga de la planificación y desarrollo de productos tecnológicos en front-end y back-end, desarrollo de versiones beta y prueba de productos tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL con base en información de Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción de Bogotá – región (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019)



La constante de estos cargos es la carencia de habilidades transversales, falta de experiencia en práctica, desconocimiento de tecnologías, herramientas y metodologías digitales de la construcción, problemas de comunicación efectiva, articulación y buen desempeño con equipos de trabajo (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019)

Otro factor, es la carencia de las certificaciones específicas requeridas por el sector, en temas como:

- **Sostenibilidad:** Construcción sostenible, gestión de modelos de negocio sostenibles, innovación social, sostenibilidad, certificación en Energy plus, certificaciones energéticas, estudios avanzados en bioclimática, certificación: LEED, LEED AP, Leed AP BD+C y EDGE Expert.
- **Proyectos:** Project Management Professional (PMP), PMP-PMI.
- **Finanzas:** Especialización en derecho financiero, conocimiento de presupuesto.
- **BIM:** Habilidades con procesos BIM, coordinación BIM.
- **Administrativas:** Habilidades gerenciales, comunicación asertiva, especialización en gestión humana.
- **Otras:** Conocimiento de formación en obra, Lean Construction, certificaciones de experiencia profesional específica de los clientes, experiencia en obra, conocimiento en construcción, experiencia demostrable. Competencias en la implementación de metodologías ágiles, inteligencia de negocios, desing thinking, programación de software y habilidades digitales básicas (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019).



El segundo grupo de habilidades con más carencias está relacionado con la formación complementaria, como el derecho, finanzas e idiomas. La falta de habilidades para la gestión y la sostenibilidad constituye la tercera fuente de carencias de los profesionales de la construcción. Este grupo recoge habilidades como la gestión de proyectos y la gestión empresarial, entre otros. Por último, los conocimientos del sector y la profesión y las carencias en innovación, investigación y sistemas de información forman el cuarto y quinto grupo de carencias, respectivamente (Universitat Politècnica de València, 2012).

La evolución de la tecnología y el surgimiento de nuevos materiales que acompañan a este crecimiento, requieren la actualización de las ocupaciones existentes, así como el surgimiento de otras nuevas.

### **3.2 Análisis de vacantes del sector de la construcción**

El análisis de las vacantes presentes en el área de cualificación para el sector de la construcción fue abordado teniendo en cuenta los datos suministrados por el Ministerio del Trabajo con relación a la cantidad de vacantes y puestos de trabajo generados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bogotá, Santander, Tolima y Valle del Cauca durante los años 2018 y 2019, este último con reporte hasta el mes de agosto y el muestreo realizado en bolsas de empleo entre el 25 de octubre y el 7 de noviembre de 2019.

Según los hallazgos encontrados se ha identificado que el medio de oferta para las vacantes en el sector de la construcción está directamente relacionado con el cargo que se requiere. En este sentido los Head-hunters abordan en su mayoría los cargos altos, los cargos medios se encuentran



convocados en gran medida por portales y bolsas de empleo y finalmente, los cargos operativos son en su mayoría contratados por referencias laborales.

Dentro de la información suministrada se evidencia que existe un número diferente de vacantes en comparación con los puestos de trabajo, esto se debe a que una vacante en algunos casos contaba con disponibilidad de varios puestos de trabajo.

El reporte recibido por parte del Ministerio del Trabajo clasifica las diferentes vacantes en el sector de la construcción de la siguiente forma:

Tabla 9. *Denominación de vacantes*

<b>Denominación de vacantes</b>
Agentes de empleo y contratistas de mano de obra
Albañiles
Arquitectos constructores
Arquitectos paisajistas
Cartógrafos y topógrafos
Delineantes y dibujantes técnicos
Directores de empresas de construcción
Directores de investigación y desarrollo
Directores y gerentes generales
Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos
Fontaneros e instaladores de tuberías
Ingenieros civiles
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios
Montadores de estructuras metálicas
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios
Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito
Supervisores de la construcción
Técnicos en ingeniería civil

Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL, con base en información del Ministerio del Trabajo.



De acuerdo con la información suministrada, para el año 2018 se presentaron 165.083 puestos de trabajo los cuales se distribuyeron de la siguiente forma en los departamentos del estudio:

Tabla 10. *Puestos de trabajo en sector de la construcción año 2018*

Tipo de vacante	Puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018						Total
	Departamento						
	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Santander	Tolima	Valle del cauca	
Agentes de empleo y contratistas de mano de obra	200		20				220
Albañiles	32	98	64	430	4	28	656
Arquitectos constructores	503	167	3.463	51	17	235	4.436
Arquitectos paisajistas			3				3
Cartógrafos y topógrafos	44	21	161	9	7	9	251
Delineantes y dibujantes técnicos	103	41	366	8		12	530
Directores de empresas de construcción	3		2		1		6
Directores de investigación y desarrollo	66	1	171	6	3	15	262
Directores y gerentes generales							
Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	7		140	7	1	1	156
Fontaneros e instaladores de tuberías	33	7	189	4	1	45	279
Ingenieros civiles	867	354	1.915	299	76	383	3.894



Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	5.876	846	35.156	1.350	329	2.228	45.785
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	115	20	115	202	54	7	513
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en...	15.030	1.348	26.539	2.710	823	8.766	55.216
Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	428	28	495	12	20	94	1.077
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	106	3	13	7	42	86	257
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	211	76	669	34	6	104	1.100
Supervisores de la construcción	17	17	163	15	9	45	266
Técnicos en ingeniería civil	77	18	254	13	9	43	414
<b>Total departamento</b>	<b>28.850</b>	<b>4.820</b>	<b>105.888</b>	<b>6.196</b>	<b>1.725</b>	<b>17.604</b>	<b>165.083</b>

Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL con base en información del Ministerio del Trabajo.

Tabla 11. *Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 por departamentos.*

Tipo de vacante	Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 por departamentos						Total
	Departamento						
	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Santander	Tolima	Valle del cauca	
Agentes de empleo y contratistas de mano de obra	90,91%	0,00%	9,09%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Albañiles	4,88%	14,94%	9,76%	65,55%	0,61%	4,27%	100%
Arquitectos constructores	11,34%	3,76%	78,07%	1,15%	0,38%	5,30%	100%



Arquitectos paisajistas	0,00%	0,00%	100,0%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Cartógrafos y topógrafos	17,53%	8,37%	64,14%	3,59%	2,79%	3,59%	100%
Delineantes y dibujantes técnicos	19,43%	7,74%	69,06%	1,51%	0,00%	2,26%	100%
Directores de empresas de construcción	50,00%	0,00%	33,33%	0,00%	16,67%	0,00%	100%
Enchapadores, parqueteros y colocadores suelos	4,49%	0,00%	89,74%	4,49%	0,64%	0,64%	100%
Fontaneros e instaladores de tuberías	11,83%	2,51%	67,74%	1,43%	0,36%	16,13%	100%
Ingenieros civiles	22,27%	9,09%	49,18%	7,68%	1,95%	9,84%	100%
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	12,83%	1,85%	76,78%	2,95%	0,72%	4,87%	100%
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	22,42%	3,90%	22,42%	39,38%	10,53%	1,36%	100%
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios	27,22%	2,44%	48,06%	4,91%	1,49%	15,88%	100%
Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	39,74%	2,60%	45,96%	1,11%	1,86%	8,73%	100%
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	41,25%	1,17%	5,06%	2,72%	16,34%	33,46%	100%
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	19,18%	6,91%	60,82%	3,09%	0,55%	9,45%	100%
Supervisores de la construcción	6,39%	6,39%	61,28%	5,64%	3,38%	16,92%	100%
Técnicos en ingeniería civil	18,60%	4,35%	61,35%	3,14%	2,17%	10,39%	100%
<b>Total general</b>	<b>17,57%</b>	<b>2,92%</b>	<b>64,07%</b>	<b>3,75%</b>	<b>1,04%</b>	<b>10,65%</b>	<b>100%</b>





Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL con base en información del Ministerio del Trabajo.

De la tabla 11, se deduce que el departamento con más puestos de trabajo fue Bogotá con el 64.07% (105.888) seguido de Antioquia con el 17.57% (28.850).

En la Tabla 12. se puede observar que el puesto de trabajo con más oferta fue el de Ingenieros no clasificados con un 21.17% y se ubicó en la ciudad de Bogotá, seguido por el de Oficiales y operarios de la construcción con un 16.05% ubicado también en la ciudad de Bogotá.

Tabla 12. *Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 del total ofertado.*

Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2018 del total ofertado							
Tipo de vacante	Departamento						Total
	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Santander	Tolima	Valle del cauca	
Agentes de empleo y contratistas de mano de obra	0,12%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%
Albañiles	0,02%	0,06%	0,04%	0,26%	0,00%	0,02%	0,40%
Arquitectos constructores	0,30%	0,10%	2,09%	0,03%	0,01%	0,14%	2,68%
Arquitectos paisajistas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cartógrafos y topógrafos	0,03%	0,01%	0,10%	0,01%	0,00%	0,01%	0,15%
Contadores	1,32%	0,41%	10,50%	0,37%	0,11%	1,00%	13,71%
Delineantes y dibujantes técnicos	0,06%	0,02%	0,22%	0,00%	0,00%	0,01%	0,32%
Directores de empresas de construcción	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%



Fontaneros e instaladores de tuberías	0,02%	0,00%	0,11%	0,00%	0,00%	0,03%	0,17%
Ingenieros civiles	0,52%	0,21%	1,16%	0,18%	0,05%	0,23%	2,36%
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	3,55%	0,51%	21,27%	0,82%	0,20%	1,35%	27,70%
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	0,07%	0,01%	0,07%	0,12%	0,03%	0,00%	0,31%
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios	9,09%	0,82%	16,05%	1,64%	0,50%	5,30%	33,40%
Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	0,26%	0,02%	0,30%	0,01%	0,01%	0,06%	0,65%
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	0,06%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,05%	0,16%
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	0,13%	0,05%	0,40%	0,02%	0,00%	0,06%	0,67%
Supervisores de la construcción	0,01%	0,01%	0,10%	0,01%	0,01%	0,03%	0,16%
Técnicos en ingeniería civil	0,05%	0,01%	0,15%	0,01%	0,01%	0,03%	0,25%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>17,57%</b>	<b>2,92%</b>	<b>64,07%</b>	<b>3,75%</b>	<b>1,04%</b>	<b>10,65%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL con base en información del Ministerio del Trabajo.

Del total de puestos ofertados para el año 2018, el 48.29% correspondió a mano de obra calificada y el 51.71% a mano de obra no calificada. Dentro de la mano de obra calificada la vacante más representativa fue la de Ingenieros con el 30.05%, seguida de contadores con el 13.71%. Por



otro lado, dentro de los puestos de trabajo para mano de obra no calificada la vacante que más sobresalió fue la de los oficiales y operarios de construcción con el 33.40%,

En la información aportada para el año 2019 con corte mes de agosto se evidencia lo siguiente:

Tabla 13. *Puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019.*

Puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019							
Tipo de vacante	Departamento						Total
	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Santander	Tolima	Valle del cauca	
Albañiles	22	87	64	104	-	6	283
Arquitectos constructores	328	115	1.884	36	16	125	2.504
Arquitectos paisajistas	1	-	2	-	-	2	5
Cartógrafos y topógrafos	8	-	22	12	4	6	52
Delineantes y dibujantes técnicos	69	-	168	28	-	7	272
Directores de empresas de construcción	1	-	1	-	-	-	2
Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	9	20	85	50	-	2	166
Fontaneros e instaladores de tuberías	60	-	129	3	4	14	210
Ingenieros civiles	459	110	1.133	306	45	215	2.268
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	4.144	750	18.560	1.135	128	1.335	26.052
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	81	10	133	101	39	117	481
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y	8.952	556	13.659	1.941	916	4.382	30.406



afines no clasificados en otros grupos primarios							
Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	265	27	485	46	88	59	970
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	82	5	15	-	-	9	111
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	127	39	406	26	2	36	636
Supervisores de la construcción	39	9	35	16	2	13	114
Técnicos en ingeniería civil	71	9	254	12	8	20	374
<b>Total departamento</b>	<b>17.803</b>	<b>2.703</b>	<b>52.693</b>	<b>4.780</b>	<b>1.423</b>	<b>9.556</b>	<b>88.958</b>

Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL con base en información del Ministerio del Trabajo.

En la tabla anterior se evidencia que hasta el mes de agosto de 2019 la cantidad de puestos de trabajo era de 88.958, de los cuales el 59.23% se generaron en la ciudad de Bogotá y el 20.01% en el departamento de Antioquia. Si comparamos estos porcentajes con los del año 2018 se evidencia que siguen siendo Bogotá y Antioquia las regiones donde más se presentan oportunidades laborales para el sector. En la Tabla 14. Porcentaje de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019 del total ofertado, se observa que las vacantes asociadas a oficiales y operarios de la construcción representan el 34.18% del total ofertado, seguido de Ingenieros con el 31.84%. Al igual que en el 2018 estas son las vacantes más representativas de toda la oferta reportada por el Ministerio del trabajo puesto que sólo esas tres vacantes superan el 50% de los reportado.



Tabla 14. *Porcentaje de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019 del total ofertado.*

Porcentajes de puestos de trabajo sector de la construcción del año 2019 del total ofertado							
Tipo de vacante	Departamento						Total
	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Santander	Tolima	Valle del cauca	
Agentes de empleo y contratistas de mano de obra	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Albañiles	0,02%	0,10%	0,07%	0,12%	0,00%	0,01%	0,32%
Arquitectos constructores	0,37%	0,13%	2,12%	0,04%	0,02%	0,14%	2,81%
Arquitectos paisajistas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Cartógrafos y topógrafos	0,01%	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,06%
Delineantes y dibujantes técnicos	0,08%	0,00%	0,19%	0,03%	0,00%	0,01%	0,31%
Directores y gerentes generales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	0,01%	0,02%	0,10%	0,06%	0,00%	0,00%	0,19%
Fontaneros e instaladores de tuberías	0,07%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,02%	0,24%
Ingenieros civiles	0,52%	0,12%	1,27%	0,34%	0,05%	0,24%	2,55%
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	4,66%	0,84%	20,86%	1,28%	0,14%	1,50%	29,29%
Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	0,09%	0,01%	0,15%	0,11%	0,04%	0,13%	0,54%
Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros...	10,06%	0,63%	15,35%	2,18%	1,03%	4,93%	34,18%



Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	0,30%	0,03%	0,55%	0,05%	0,10%	0,07%	1,09%
Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	0,09%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,12%
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	0,14%	0,04%	0,46%	0,03%	0,00%	0,04%	0,71%
Supervisores de la construcción	0,04%	0,01%	0,04%	0,02%	0,00%	0,01%	0,13%
Técnicos en ingeniería civil	0,08%	0,01%	0,29%	0,01%	0,01%	0,02%	0,42%
<b>Total general</b>	<b>20,01%</b>	<b>3,04%</b>	<b>59,23%</b>	<b>5,37%</b>	<b>1,60%</b>	<b>10,74%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia equipo técnico CAMACOL con base a información del Ministerio del Trabajo.

En conclusión, se puede afirmar que en la información reportada por el Ministerio del Trabajo, las vacantes más frecuentes son las de oficiales y operadores de la construcción e ingenieros civiles y que estas vacantes se presentan en mayor volumen en las regiones de Bogotá y Antioquia. Igualmente es importante mencionar que la mano de obra no calificada representa un porcentaje del 51.71% de las vacantes disponibles y la calificada el 48.29%.

El hecho de que la mayor cantidad de vacantes se presente en Bogotá y Antioquia nos demuestra el grado de inversión en construcción de infraestructura que se presenta en estas dos regiones.

### 3.2.1 Oferta laboral

Es importante realizar un análisis de los requerimientos de capital humano por parte del sector de la construcción. De acuerdo con la muestra tomada para el presente estudio, donde se consultaron las plataformas digitales Computrabajo, El Empleo, Agencia Pública de Empleo (APE



– SENA), LinkedIn, Un mejor empleo y Michael Page en el periodo comprendido entre el 25 de octubre del 2019 al 07 de noviembre de 2019, se hizo un muestreo de 224 vacantes donde se evidenció, según se observa en la Figura 19. Ofertas laborales del sector de la construcción., que los tecnólogos en obras civiles y los ingenieros civiles en general, con código CIUO-08 AC 2142, hacen parte de las ocupaciones más demandadas con un 29% de la muestra, seguidos por los cartógrafos y topógrafos con código CIUO-08 AC 2165 con un 13% del total de la muestra.

Se aprecia la casi nula publicación en estas bolsas de empleo referentes a ocupaciones de trabajos con menor requerimiento de formación académica o especialización, como trabajos varios, obreros, peones, oficiales y operarios de construcción.

En las bolsas de empleo consultadas también fue muy baja la convocatoria para cargos gerenciales, evidenciando sólo 6 publicaciones de la muestra total equivalente a 224 vacantes.



Figura 19. Ofertas laborales del sector de la construcción.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.





### **3.2.2 Ocupaciones asociadas al sector de la construcción (análisis de cargos, perfiles, experiencia, competencias, nivel académico)**

Según el estudio “Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción de Bogotá – región” (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019), el sector de la construcción tiene necesidades puntuales sobre el capital humano requerido para desarrollar sus actividades económicas y los empresarios demandan perfiles con competencias técnicas y competencias transversales que deben cumplirse para la realización satisfactoria de sus actividades. En la Tabla 15. Ocupaciones de cargo para sector de la construcción se presentan las ocupaciones teniendo en cuenta los niveles de cargos descritos en el estudio mencionado.



Tabla 15. *Ocupaciones de cargo para sector de la construcción*

<b>CÓDIGO CIUO-08 AC</b>	<b>OCUPACIÓN</b>
1323	Directores de empresas de construcción
2164	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito
2142	Ingenieros Civiles
2161	Arquitectos constructores
2162	Arquitectos paisajistas
2165	Cartógrafos y topógrafos
3112	Técnicos en ingeniería civil
3118	Delineantes y dibujantes técnicos
3123	Supervisores de la construcción
7111	Constructores de casas
7112	Albañiles
7114	Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines
7124	Instaladores de material aislante y de insonorización
7126	Fontaneros e instaladores de tuberías
7119	Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios
7121	Techadores
7122	Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos
7123	Revocadores
7131	Pintores y empapeladores
8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines
9312	Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento
9313	Obreros y peones de la construcción de edificios

Fuente: Elaboración propia CAMACOL 2019, con base en CIUO 08 AC y niveles del MNC.



A continuación, se realiza un análisis de las vacantes ofertadas en la actualidad por el sector productivo para la mayoría de las ocupaciones de la Tabla 15 y su correlativa con la CNO, describiendo en detalle los perfiles en términos de competencias, habilidades, destrezas y cargos.

Durante la realización de la consulta sobre ofertas laborales no se hicieron evidentes aquellas asociadas a arquitectos paisajistas, instaladores de material aislante de insonorización, ni oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios.

Tabla 16. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 1323 - Directores de empresas de construcción/ Correlativa CNO 0811 – Gerentes de Construcción.*

Ítem	Descripción
Cargos	Director de Proyectos de vivienda
Relacionados	Director de obras y proyectos Gerente de Proyectos Gerente de Construcción
Formación	Pregrado profesional en general, algunas ofertas solicitan posgrado.
Experiencia	La mayoría de las vacantes exigen experiencia mayor a 10 años, tener la experiencia previa de haber hecho dirección de obras. Para director de proyectos de vivienda solicitan experiencia en edificaciones gran altura y vivienda unifamiliar
Habilidades y Destrezas	Conocimiento en edificaciones de altura mayor a 10 pisos Conocimiento en construcción de casas Conocimientos en software: AutoCAD, Microsoft Project, Office avanzado, Software de presupuesto y contabilidad, metodología Scrum. Conocimiento en programación y control de obra. Conocimiento en manejo de costos y presupuesto. Conocimiento en elaboración de actas de corte. Conocimiento en elaboración de contratos y cantidades de obra. Aplicación de prácticas de PMI. Gestión financiera de proyectos. Administración de personal.
Funciones	Administrar y coordinar la ejecución de diversas obras y/o proyectos. Velar por la calidad de las actividades ejecutadas, los rendimientos y costos Administrar los recursos e insumos de la empresa. Dirigir adecuadamente al personal. Asignar, coordinar y revisar el trabajo técnico del departamento o equipo de proyectos. Manejar y mantener óptimas relaciones con clientes antes, durante y después de terminar obras y mantenimientos. Gestionar diseños, especificaciones técnicas, programación inicial, presupuesto, licencias y demás actividades requeridas para el arranque de obra. Hacer seguimiento y control a la ejecución de los proyectos.



	<p>Desarrollar e implementar políticas, normas y procedimientos para la Ingeniería y trabajo técnico ejecutado en el departamento, servicio, laboratorio o empresa.          Seleccionar el personal y velar por su entrenamiento y desarrollo profesional.          Planificar, dirigir y controlar los proyectos.</p>
Edad	Mayor a 30 años

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 17. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2142 - Ingenieros civiles/ Correlativa CNO 2131 – Ingenieros en Construcción y Obras Civiles.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Ingeniero de Proyectos
	Coordinador Técnico de Proyectos
	Residente de Estructura
	Residente de Obra/ Residente de Ingeniería Senior
	Auxiliar de Residente/ Residente de Ingeniería Junior
	Residente de Interventoría/ Interventor de Obra
	Calculista
	Director de Obra
	Director de Interventoría
	Especialista en Estructuras
	Especialista Hidráulico
	Especialista en Construcción
	Inspector de Obra
	Ingeniero de Estructuras Metálicas
Ingeniero Hidráulico	
Ingeniero civil planta de concreto	
Formación	<p>En las vacantes del observatorio laboral de SENA 17% exigen posgrado mientras que el 83% restante exige solo pregrado en ingeniería civil. En la búsqueda realizada en bolsas de empleo el 26% de las vacantes exigen posgrado mientras que el 74% solo exige pregrado en ingeniería civil.</p> <p>En las vacantes consultadas para algunos cargos se exigen posgrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residente de Interventoría: posgrado en gerencia de proyectos; especialización en interventoría de proyectos</li> <li>• Director de obra: Especialista en gerencia de proyectos, especialista en estructuras,</li> <li>• Especialista de Hidráulica, estructuras y construcción: Especialización en hidráulica, estructuras y construcción.</li> <li>• Residente de obra: especialista en obras civiles, especialista en geotecnia</li> <li>• Ingeniero de estructuras metálicas: Posgrado en estructuras</li> </ul>



Experiencia	<p>La mayor cantidad de vacantes en el observatorio laboral del SENA y bolsas de empleo consultadas exige más de 3 años de experiencia general. En las ofertas de las bolsas de empleo consultadas la experiencia exigida más común entre las vacantes es de 5 años.</p> <p>En el caso de los cargos encontrados en ofertas de empleo consultadas la experiencia específica exigida fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coordinador Técnico de Proyectos: 4 años</li> <li>-Ingeniero de Proyectos: seguimiento de obras.</li> <li>-Residente de Estructura: 4 años desempeñado este cargo.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Residente de Interventoría: 5 años de experiencia general, 3 contratos, en las ofertas consultadas para cargos de sector infraestructura se solicita experiencia en construcción de alcantarillado, construcción de escenarios deportivos.</li> <li>-Residente de Obra/ Residente de Ingeniería Senior: Experiencia desempeñado el mismo cargo en 3 proyectos, 4-5 años de experiencia general algunos casos exigen 7 años, 2-3 años ejerciendo el mismo cargo. Experiencias exigidas en algunas ofertas: experiencia como residente en infraestructura educativa, experiencia como residente de geotecnia o en el sector de vías</li> <li>-Auxiliar de Residente/ Residente de Ingeniería Junior: Experiencia mayo de 1 año</li> <li>-Calculista: 3 años en cálculos estructurales</li> <li>-Director de Obra: 10-15 años de experiencia general, más de 4 proyectos ejecutados. Experiencias exigidas en algunas ofertas: experiencia como director en infraestructura educativa.</li> <li>-Director de Interventoría: Más de 10 años de experiencia general, experiencia en construcción de instituciones educativas</li> <li>-Especialista en Estructuras: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa</li> <li>-Especialista Hidráulico: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa, experiencia en diseño hidráulico</li> <li>-Especialista en Construcción: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa</li> <li>-Inspector de Obra: 2 años de experiencia general, en ofertas de infraestructura: 1 años en proyectos de infraestructura vial con el mismo cargo.</li> <li>- Ingeniero de estructuras metálicas 3-10 años</li> </ul>
Habilidades y Destrezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ingeniero de Proyectos: Conocimientos en costos y presupuestos.</li> <li>*Coordinador Técnico de Proyectos: Manejo de software: AutoCAD, Microsoft Project; Conocimientos en gestión, interventoría, residencia de ingeniería o diseño de ingeniería; coordinador PMO; Nivel de inglés avanzado; capacidad de análisis de riesgos.</li> <li>*Residente de Estructura: Curso de alturas vigente; Manejo de software: AutoCAD, Microsoft Project, Office, Sinco; conocimiento en control de obra y presupuestos</li> <li>*Residente de Obra/ Residente de Ingeniería Senior: Manejo de software: Adpro, AutoCAD, BIM capacidad de análisis de datos y reportes; habilidad para tomar decisiones, orientación al cliente, creatividad e innovación; conocimientos específicos en la construcción de edificios, colegios, conjuntos, vivienda, remodelación o mejoramiento de edificaciones; conocimientos en reglamentación de construcción; POT; conocimiento de normas de calidad; conocimientos de seguridad y salud en el trabajo. En algunos casos de vacantes para infraestructura: conocimiento en acueductos y alcantarillado</li> <li>*Auxiliar de Residente/ Residente de Ingeniería Junior</li> </ul>



\*Residente de Interventoría/ Interventor de Obra: conocimiento en supervisión de actividades, revisión de calidad, realización de balance y presupuestos de obra.

\*Calculista: Manejo de Software: Solidworks

\*Director de Obra

\*Director de Interventoría

\*Especialista en Estructuras

\*Especialista Hidráulico

\*Especialista en Construcción

#### Funciones

\*Ingeniero de Proyectos. Seguimiento a las obras que tiene a cargo; elaborar presupuestos de obra, programas de ejecución y control de inversiones; garantizar que los planos de construcción cumplan las especificaciones y requisitos establecidos por las normas; interpretar, revisar y aprobar planos y trabajos de diseño civil; organizar y dirigir la inspección y conservación de estructuras; planear, diseñar, calcular y preparar especificaciones técnicas de estructuras de edificaciones y obras civiles, de concreto, acero y otros materiales; destinadas a vivienda, industria y otros usos.

\*Coordinador Técnico de Proyectos: Garantizar la eficiencia, rendimiento y cumplimiento de los entregables; dirigir análisis técnicos de campo para desarrollos topográficos, de suelos, hidrológicos y preparar informes relacionados; dirigir estudios de factibilidad, análisis económicos, estudios de tráfico vial, de impacto ambiental y otras investigaciones; elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción; diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento; abastecimiento de agua, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales; elaborar presupuestos de obra, programas de ejecución y control de inversiones; garantizar que los planos de construcción cumplan las especificaciones y requisitos establecidos por las normas; interpretar, revisar y aprobar planos y trabajos de diseño civil.

\*Residente de Obra/ Residente de Ingeniería Senior: Realizar informes de proyectos a sus directivos en el momento que ellos lo requieran, supervisar constantemente el proyecto e informar cualquier anomalía que se presente, brindar apoyo en todas las tareas encaminadas a que el proyecto pueda desarrollarse normalmente y a plenitud, interpretar, revisar y aprobar planos, supervisar técnico, tecnólogos y otros ingenieros a cargo, revisar cálculos y costos estimados; preparar contratos, documentos, revisar y evaluar financiación de proyectos de construcción; verificar y de ser necesario realizar la medición de cantidades e obra ejecutadas; diligenciar bitácora de obra; realizar cortes de obra; verificar pagos de seguridad social del personal en obra; ser líder del proceso de planeación y ejecución operativa de proyectos; hacer entregas parciales de acuerdo al avance del proyecto de las memorias de cantidades de obra para trámite de las actas parciales; diligenciar y llevar al día todos los formatos establecidos para el control y ejecución de las obras, así como los demás exigidos por la empresa; colaborar en la identificación, evaluación, prevención y control de los riesgos que se presente en la obra; exigir el cumplimiento en temas de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente del personal de la obra; planear, diseñar, calcular y preparar especificaciones técnicas de estructuras de edificaciones y obras civiles, de concreto, acero y otros materiales; destinadas a vivienda, industria y otros usos.

\*Residente de Interventoría/ Interventor de Obra: Dirigir estudios de factibilidad, análisis económicos, estudios de tráfico vial, de impacto ambiental y otras investigaciones; elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción; diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento; abastecimiento de agua, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales; elaborar presupuestos de obra, programas de ejecución y control de inversiones; garantizar que los planos de construcción cumplan las especificaciones y requisitos establecidos por las normas; interpretar, revisar y aprobar planos y trabajos de diseño civil; organizar y dirigir la inspección y conservación de estructuras. Para algunas vacantes del



	<p>subsector infraestructura: Dirigir análisis técnicos de campo para desarrollos topográficos, de suelos, hidrológicos y preparar informes relacionados; diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento; abastecimiento de agua, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales; dirigir análisis técnicos de campo para desarrollos topográficos, de suelos, hidrológicos y preparar informes relacionados; dirigir estudios de factibilidad, análisis económicos, estudios de tráfico vial, de impacto ambiental y otras investigaciones; elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción.</p> <p>*Director de Obra: Velar por el desarrollo técnico y administrativo del proyecto; Cumplir con los estándares de calidad asignados; Cumplir con presupuestos y tiempos establecidos del proyecto; dirigir todo el equipo de la obra, asistir a comités de obra.</p> <p>*Ingeniero de Estructuras Metálicas: Analizar códigos y reglamentos de construcción, requerimientos de espacio y otros documentos e informes técnicos. Determinar métodos y materiales de construcción de acuerdo a las normas de calidad establecidas. Dirigir análisis técnicos de campo para desarrollos topográficos, de suelos, hidrológicos y preparar informes relacionados. Dirigir estudios de factibilidad, análisis económicos, estudios de tráfico vial, de impacto ambiental y otras investigaciones; elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción. Garantizar que los planos de construcción cumplan las especificaciones y requisitos establecidos por las normas. Interpretar, revisar y aprobar planos y trabajos de diseño civil. Organizar y dirigir la inspección y conservación de estructuras.</p> <p>*Ingeniero civil planta de concreto: Garantizar proceso bajo las normas de calidad del concreto establecidas por la organización. Administrar los materiales y aspectos económicos de la empresa para llevar a cabo una producción más eficiente. Desarrollar estrategias que garanticen la calidad tanto en proceso como en el producto terminado, evaluar el producto terminado. Identificar errores y proponer mejoras. Elaborar informes a la alta dirección acerca de datos relevantes para la toma de decisiones.</p>
Competencias Blandas	Trabajo en equipo, organización, comunicación efectiva, excelente expresión oral y escrita, excelente servicio al cliente, buena comunicación, inteligencia emocional, manejo de personal, responsable trabajo bajo presión toma de decisiones, liderazgo y responsabilidad, respeto por los demás, autodirección, auto eficiencia, identificación de problemas, análisis de situaciones, solución de problemas, compromiso.
Edad	En la mayoría de las vacantes no se especifica la edad; en algunas las edades oscilan entre los 20-55 años.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 18. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2161 - Arquitectos constructores/ Correlativa CNO 2151 – Arquitectos.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Arquitecto de Producción Arquitecto Diseñador Coordinador de Proyectos Director de Obra Director de Interventoría Residente de Obra Residente de Interventoría



	<p>Especialista Hidráulico Especialista en Construcción Especialista en Estructura Arquitecto Gestor de riesgo</p>
Formación	<p>En las estadísticas del observatorio laboral del SENA, el 97% de las vacantes son para profesionales de pregrado y solo el 3% exige posgrado. En las ofertas consultadas en bolsas de empleo el 69% exigen pregrado profesional y solo el 31% exige posgrado.</p> <p>En las ofertas de empleo consultadas para director o residente de obra en algunos casos se pide especialización como gerencia de proyecto, cuando el cargo es de especialista se pide especialización según la especialidad: construcción, hidráulica, geotecnia, vías, estructuras. Para arquitecto diseñador se pide especialización en diseño.</p>
Experiencia	<p>Según estadísticas manejadas en Observatorio Laboral del SENA, la mayor cantidad de vacantes exige 1-2 años de experiencia seguido por más de 3 años de experiencia. En las ofertas consultadas de bolsas de empleo el 62% exige más de 3 años de experiencia general.</p> <p>En el caso de los cargos encontrados en ofertas de empleo consultadas la experiencia específica exigida fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Arquitecto de Producción: Experiencia en manejo de software: AutoCAD (3 años), SolidWorks, sketch up; 1-2 años de experiencia en manufactura de mobiliario</li> <li>*Arquitecto Diseñador: 3-6 años de experiencia de diseños, haber participado de proyectos en todas sus fases. Experiencia en campo sea como residente o interventor. Experiencia en urbanismo, edificaciones.</li> <li>*Coordinador de Proyectos: 1 años en el mismo cargo.</li> <li>*Director de Obra: 7-10 años de experiencia general, 4 contratos desempeñando el mismo cargo. Realizando obras como: infraestructura educativa</li> <li>*Director de Interventoría: Más de 10 años de experiencia general, 4 contratos desempeñando el mismo cargo.</li> <li>*Residente de Obra: 4-5 años de experiencia general, 2-4 años desempeñando este mismo cargo. Experiencia en obras de: urbanismo- escenarios deportivos, vías, edificaciones.</li> <li>*Residente de Interventoría: 5 años de experiencia general, 3 años en el cargo. Experiencia en obras de: escenarios deportivos, vías, edificaciones.</li> <li>*Especialista Hidráulico: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa</li> <li>*Especialista en Construcción: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa</li> <li>*Especialista en Estructuras: 5 años de experiencia general, experiencia en infraestructura educativa</li> <li>*Arquitecto Gestor de riesgo: 1 año después de posgrado en la implementación de gestión de riesgos.</li> </ul>
Habilidades y Destrezas	<p>Manejo de software: AutoCAD, SolidWorks, sketch up, office, Project, REVIT, 3D Max, VRAY, Photoshop, Illustrator</p>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Director de Proyecto: Asistir a comités de obra, manejo al cliente, toma de decisiones.</li> <li>*Arquitecto Diseñador: Interacción con consultores, interventores, proveedores y demás personal ejecutor.</li> </ul>
Competencias Blandas	<p>Manejo de personal, responsabilidad, cumplimiento de objetivos, comunicación asertiva y trabajo bajo presión. Ser una persona Proactiva y comprometida con su trabajo. El candidato debe ser muy organizado, con toda la información de los proyectos y presentación de tareas. Actitud y disposición para aprender.</p>
Edad	<p>La mayoría de las ofertas no especifican edad, algunas piden personal entre 20-35 años, otras mayores de 30 años.</p>





Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 19. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2162 - Arquitectos paisajistas/ Correlativa CNO 2151 – Arquitectos.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Arquitectos Paisajistas
Formación	Arquitectos con especialización en paisajismo
Experiencia	5 años de experiencia general. Experiencia como: Residente de interventoría, especialista en paisajismo. Experiencia en urbanismo para edificaciones. 3 o 4 proyectos ejecutados.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 20. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2165 - Cartógrafos y topógrafos/ Correlativa CNO 2253 – Topógrafos.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Ingeniero Topógrafo Ingeniero topográfico Topógrafo
Formación	En observatorio laboral del Sena la mayoría de las ofertas que exigen profesionales, duplicando las ofertas de tecnología, sin embargo, son solo 10 ofertas. Se consultaron 27 ofertas en bolsas de empleo, de ellas solo 15% solicitan pregrado profesional, el 85% exigen tecnología. Programas: Topografía, Ingeniería en Topografía.
Experiencia	Por lo general se piden 2-3 años de experiencia. Algunas piden un poco más, 4-5 años de experiencia. Topógrafos 2-3 años. Experiencia específica en proyectos viales, dibujo, estructuras, obras industriales, construcción o ampliación de edificios, construcción de alcantarillados y acueductos. Ingeniero topógrafo: 1-3 años. Experiencia en vías.
Habilidades y Destrezas	*Topógrafo: Realización de estudios y análisis en terreno, levantamientos topográficos, planos de terreno, informes de estado de obra, replanteos, cálculos de volúmenes y áreas. Manejo de software: AutoCAD, CivilCAD, office, ArcGIS Manejo de estación top con, equipos de topografía y drones. Saber conducir. Conocimiento en proyectos viales. Habilidad para interpretar planos, habilidad para dibujar. *Ingeniero Topógrafo: Manejo de equipo de topografía, dibujo topográfico, conocimiento en software de AutoCAD y en herramientas tecnológicas, lectura de planos.
Funciones	*Topógrafos: Revisión de mojones; Revisión de poligonales del proyecto; acompañamiento de trazabilidad de perforación.




---

Realiza levantamientos topográficos, replanteos de obras y de proyectos de ingeniería.  
 Efectúa cálculos y representaciones gráficas de las mediciones topográficas.  
 Localiza puntos de operaciones apropiados para efectuar levantamientos topográficos.  
 Efectúa nivelaciones de terrenos y mediciones topográficas.  
 Elabora dibujos de los levantamientos topográficos.  
 Asiste técnicamente a estudiantes, profesores y público en general, en el área de su competencia.  
 Vela por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de topografía.  
 Realiza borradores para la elaboración de planos topográficos.  
 Prepara prácticas de topografía y vialidad rural.  
 Asiste técnicamente, en el área de su competencia a los inspectores de obras.  
 Revisa los planos topográficos elaborados por los dibujantes y establece las condiciones pertinentes.  
 Supervisa y distribuye las actividades del personal a su cargo.  
 Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.  
 Realiza control de calidad de información topográfica.  
 Registra información recopilada en campo  
 Realizar planos de construcción de obra viales, taludes.  
 Cálculos de cantidades y geolocalización.  
 Tomar medidas del terreno para control de cotas y alineamientos.  
 Chequeo de alineamientos horizontales.  
 Manejar drones y equipos de topografía.  
 \*Ingeniero Topográfico: Analizar, calcular, coordinar, planear, diseñar, administrar y gerenciar proyectos de levantamientos georreferenciados, aplicados a obras civiles, manejo ambiental y ordenamiento territorial.  
 Asesorar y proveer consultoría sobre materias relacionadas  
 Desarrollar planos, métodos y procedimientos para la realización de mediciones legales.  
 Dirigir levantamientos topográficos de minas, fondo del mar, lecho de ríos para establecer la dirección y extensión de la explotación minera y planificar la construcción de estructuras marinas.  
 Mantener contactos técnicos con otros especialistas.  
 Planear, dirigir, supervisar o conducir levantamientos topográficos de superficies de tierra con fines diversos, como el trazado de mapas, la preparación de planos o para establecer límites de propiedades, subdivisión de tierras para desarrollo urbano o rural.  
 Supervisar la preparación y compilación de todos los datos, planos, cartas, registros y documentos relacionados con la medición de linderos de propiedad raíz.  
 Efectuar levantamientos planimétricos de terrenos, por medio de poligonales, midiendo las distancias con cinta o indirectamente, calcular el área y elaborar los planos con el empleo de las coordenadas.

---

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 21. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3112 - Técnicos en ingeniería civil/ Correlativa CNO 2231 – Técnicos en Construcción y Arquitectura.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Técnico en construcción</li> <li>*Técnico en emergencias</li> <li>*Técnico en Mantenimiento</li> <li>*Técnico Hidráulico</li> <li>*Auxiliar de Laboratorio</li> <li>*Laboratorista de suelos</li> <li>*Inspector de interventoría</li> <li>*Técnico en obra blanca</li> <li>*Técnico en Instalación Hidráulica, sanitaria y Gas</li> <li>*Auxiliar Técnico de construcción</li> </ul>
Formación	<p>Todas las vacantes de las bolsas de empleo son para técnicos. En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA el 38% de las vacantes son para técnicos y el 62% para tecnólogos (ver nota en observaciones).</p> <p>Algunas de las carreras técnicas solicitadas: técnico en topografía, técnico en obras civiles o construcción, técnico en instalaciones de redes de gas, técnico en instalaciones hidráulicas o sanitarias, técnico en mantenimiento locativo, técnico en ingeniería civil, técnico en administración de obras civiles, técnico en obra blanca.</p>
Experiencia	<p>La mayoría de las vacantes en observatorio laboral del SENA solicitan 1 año de experiencia. En las bolsas de empleo las ofertas laborales en su mayoría piden de 2-3 años de experiencia. La experiencia es en actividades como: laboratorista de suelos, experiencia en instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, RCI, experiencia en obras civiles, experiencia en topografía, experiencia en construcción liviana, obra gris, mampostería, pintura.</p>
Habilidades y Destrezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Técnico en construcción: Certificado de alturas vigente. Certificado de competencia laboral como constructor de redes de gas. Licencia de Conducción. Conocimientos en instalaciones Hidráulicas. Conocimiento en NTC y resoluciones. Certificado en verificar red de distribución de gas combustible. Conocimientos en obras civiles: mampostería, pintura, redes eléctricas, enchape, metalmecánica, superboard, drywall, arreglo de techos, plomería, soldadura, instalaciones hidráulicas, comunicaciones. Conocimiento en Excel y Word.</li> <li>*Técnico en emergencias: Certificado de competencia laboral como constructor de redes de gas. Licencia de Conducción. Conocimientos en instalaciones hidráulicas. Conocimiento en NTC y resoluciones. Certificado en verificar red de distribución de gas combustible.</li> <li>*Técnico en Mantenimiento: Conocimientos en construcción y mantenimiento de obras, ingeniería básica, técnicas de construcción, conocimientos en normatividad; conocimientos en plomería, cerrajería, obras civiles y locativas, mobiliario. Certificado de alturas vigente.</li> <li>*Técnico Hidráulico: Conocimientos en instalación de equipo y redes contra incendios. Conocimiento en instalaciones hidrosanitarias. Licencia de construcción.</li> <li>*Auxiliar de Laboratorio: Conocimientos en ensayos de laboratorio de suelos. Conocimientos y habilidades para el estudio de las propiedades y características del suelo necesarios para la proyección de cualquier tipo de proyectos de obra civil. Conocer y entender los procedimientos e instructivos técnicos.</li> </ul>
Funciones	<p>*Técnico en construcción: Asistir en el desarrollo de diseños arquitectónicos preparando dibujos de modelos de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas en los contratos de construcción. Desarrollar conceptos preliminares, bosquejos, dibujos y diseños de ingeniería. Preparar documentos de propuestas y contratos. Preparar especificaciones de construcción, costos, cálculos de materiales y programaciones del proyecto y presentar informes. Supervisar e inspeccionar</p>



proyectos de construcción. Supervisar o llevar a cabo la inspección y prueba de materiales de construcción. Supervisar o realizar la medición de áreas, inspecciones o estudios técnicos de topografía, suelos, sistemas de drenaje y de suministro de agua, vías, bases y estructuras para proveer información en la elaboración de proyectos de ingeniería. Ejecutar los trabajos asignados y verificar el cumplimiento de las normas técnicas y legales, procedimientos y políticas exigidas por la empresa en las obras civiles y mecánicas realizadas, en la construcción o ejecución de conexiones residenciales, servicios post venta, redes externas, operación y mantenimiento y emergencias, que permita el suministro de gas natural de manera eficiente, segura y confiable, para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

\*Auxiliar de Laboratorio: Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Realizar almacenamiento de ítems, productos y materiales de laboratorios según procedimientos técnicos y normativa. Operar y mantener equipos e instrumentos de uso básico de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Preparar soluciones, reactivos e insumos de uso en el laboratorio de acuerdo a los requerimientos técnicos, normativa y asegurando el estricto cumplimiento de normas de seguridad. Realizar operaciones de recepción de ítems, productos, materiales para análisis, ensayos y/o calibración según procedimientos técnicos y normativa. Tomar registros de resultados experimentales o analíticos según procedimientos técnicos y normativa. Apoyar en la toma de muestras y análisis especiales de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Mantener condiciones de salud y seguridad en el laboratorio según normativa. Apoyar en la realización de análisis y ensayos básicos, iniciales o preliminares de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Realizar mediciones y toma de datos de los procesos de ensayo y/o calibración según procedimientos técnicos y normativa. Supervisar o llevar a cabo la inspección y prueba de materiales de construcción.

Ejecutar las funciones que le sean asignadas por el Laboratorista, siguiendo la normatividad correspondiente para cada ensayo. Identificar, fotocopiar y diligenciar los formatos necesarios para registrar los datos obtenidos, en los ensayos realizados y remitir al Laboratorista para su revisión. Conocer y entender los procedimientos e instructivos técnicos.

\*Auxiliar Técnico de construcción: Supervisar y garantizar la calidad de obra de los contratistas e instaladores de la compañía y manteniendo los niveles de servicio establecidos.

Competencias Blandas	Persona dinámica, comprometida, responsable, proactiva, atención al detalle y con capacidad de trabajo en equipo.
Edad	La mayoría de las vacantes en bolsas de empleo no especifican edad, por lo general de 20-40 años.
Observaciones	Para CNO la ocupación #2231 Técnicos en construcción y arquitectura incluye los tecnólogos en ingeniería civil, mientras que para la CIUO, la ocupación correspondiente es la #3112 Técnicos en ingeniería civil y NO incluye tecnólogos. Los tecnólogos los incluyen en la ocupación #2142 que corresponde a ingenieros civiles, que para el equipo ejecutor no está bien ubicado. Por lo tanto, los tecnólogos en construcción se analizarán independientemente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA incluyen los tecnólogos en construcción en la ocupación #2231 Técnicos en construcción y arquitectura.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 22. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3118 - Delineantes y dibujantes técnicos/ Correlativa CNO 2252 – Dibujantes Técnicos.

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	<p>Delineante de Diseño Estructural  Delineante de Ingeniería  Delineante de Arquitectura  Delineante de Diseño Arquitectónico  Proyectista  Delineante  Modelador BIM/ Delineante Profesional  Dibujante  Delineante Metodología</p>
Formación	<p>En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: 56% Técnicos, 34% Tecnólogos y 10% profesionales.  En las bolsas de empleo la mayoría de las vacantes solicitan tecnólogos (82%), el restante pide técnico o pregrado profesional.</p>
Experiencia	<p>La mayoría de las vacantes en observatorio laboral SENA solicitan 1 año de experiencia.  Las bolsas de empleo en su mayoría piden en promedio 2 años de experiencia.</p>
Habilidades y Destrezas	<p>*Delineante de Diseño Estructural: Conocimiento en software: AutoCAD y Revit, fortaleza en área estructural  *Delineante de Ingeniería: Conocimiento en software: AutoCAD, conocimientos en lectura e interpretación de planos.  *Delineante de Arquitectura: Conocimiento en software: AutoCAD 2D y 3D, Revit, office, Photoshop, Excel, Lumion, 3D Max, fortaleza en área estructural.  *Modelador BIM/ Delineante Profesional: Manejo de programas CAD y Revit - Nivel Intermedio.  *Dibujante: conocimiento en software: AutoCAD, Revit.  *Delineante Metodología: modelamiento arquitectónico, manejo Revit.</p>
Funciones	<p>*Delineante de Arquitectura: Elaboración de planos, remisiones de producción, toma de medidas en campo. Generar las gráficas y contornos con calidad y precisión requerida para la medición.  *Modelador BIM/ Delineante Profesional: Realización de proyectos de diseño en redes hidrosanitarias, redes de RCI, redes de gas siguiendo los trazos e indicaciones del ingeniero a cargo. Elaboración de modelo BIM, modelos CAD. Coordinación de redes en modelos BIM. Optimización de los tiempos por medio del análisis de la información de clientes e ingenieros. Asistencia a la ingeniería del proyecto.  *Delineante Metodología: Modelamiento arquitectónico para proyectos VIS y no VIS.</p>
Competencias Blandas	<p>Organizado, puntual y con buena comunicación.  Personas dinámicas, proactivas, con capacidad de trabajo bajo presión.  Atención al detalle, orientado al logro, seguimiento a instrucciones, a la comunicación asertiva, al trabajo bajo presión, buena disponibilidad y actitud para trabajar en equipo.</p>
Edad	<p>Edad promedio solicitada 24-35 años. La mayoría de ofertas en bolsas de empleo no especifican edad.</p>

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 23. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 3123 - Supervisores de la construcción/ Correlativa CNO 2263 – Inspectores de Construcción.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	<p>Analista de Control de Calidad            Maestro de Obra            Inspector de interventoría            Supervisor de Plomeros            Inspector de Construcción/ Obra            Supervisor de Obra            Supervisor de obra Geotecnia            Maestro de Estructura            Maestro de Acabados            Auxiliar Técnico de construcciones</p>
Formación	<p>En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: 29% Técnicos, 59% Tecnólogos, 7% Bachilleres y 5% profesionales.            En las bolsas de empleo se solicitan vacantes para: 24% Bachilleres, 6% Educación Básica Primaria, 12% Profesionales, 24% técnicos y 35% tecnólogos.</p>
Experiencia	<p>En las bolsas de empleo las ofertas laborales en su mayoría piden en promedio 1-3 años de experiencia.            *Analista de Control de Calidad: Experiencia en control de calidad del sector.            *Maestro de Obra: Por lo general pide más de 2 años en el mismo cargo, contados desde la expedición de tarjeta profesional. Muchas ofertas solicitan más de 5 años, incluso 15 años como maestro de obra. Experiencia en edificaciones, viviendo, acabados, estructura.            *Inspector de Construcción/ Obra: Por lo general 1 año de experiencia. Experiencia en proyectos de construcción o mantenimiento de tuberías metálicas, experiencia en infraestructura vial.            *Supervisor de Obra: 2-3 años de experiencia            *Auxiliar Técnico de construcciones: experiencia en instalaciones de redes hidrosanitarias y gas</p>
Habilidades y Destrezas	<p>*Maestro de Obra: Amplios conocimientos en estructura, obra gris, instalaciones hidrosanitarias, sistemas industrializados, cimentación, acabados, interpretación de planos, control de insumos: manejo de programa Forsa.            *Supervisor de obra geotecnia: Conocimiento sobre estudios geotécnicos en proyectos de construcción y análisis de suelos            *Supervisor de obra: liderar obras civiles en el montaje de subestaciones eléctricas.</p>
Funciones	<p>*Analista de Control de Calidad: liderar los procesos de calidad y revisión de producto terminado así mismo el acompañamiento al cliente que menciona tener inconvenientes con su producto.            *Maestro de Obra: Guiar, supervisar y coordinar actividades que permitan la efectividad de la ejecución de las obras de acuerdo con los lineamientos y políticas de la constructora. Estudiar las especificaciones y planos de obra, manejo de personal a cargo, ejecutar todas las marcaciones y niveles que requiere la obra, inspeccionar la calidad de las actividades realizadas y demás funciones asignadas al cargo.            *Supervisor de Plomeros: Elaborar informes sobre actividades. Establecer programas de trabajo y coordinar las actividades laborales con otros departamentos. Hacer las requisiciones de materiales e insumos. Hacer recomendaciones sobre contratación y ascenso de personal. Realizar o disponer el entrenamiento de los trabajadores. Resolver los problemas laborales y recomendar medidas que mejoren la productividad. Supervisar, coordinar y programar las actividades de los trabajadores que instalan, reparan y mantienen los sistemas de tuberías utilizadas para la conducción de vapor, calor, agua, petróleo y otros líquidos y gases en instalaciones residenciales, comerciales e industriales.            *Supervisor de Obra: Dar instrucciones al personal sobre el trabajo a realizar. Dirigir las</p>



	<p>operaciones de su propia empresa. Instruir a los trabajadores en sus obligaciones de trabajo, normas de seguridad y políticas de la empresa. Llevar control del avance de las obras y hacer los ajustes a que haya lugar.</p> <p>Supervisar, coordinar y programar las actividades de los trabajadores de construcción dedicados a la albañilería, techado, acabados de cemento, embaldosado, estucado.</p> <p>*Auxiliar Técnico de construcciones: Supervisar y garantizar la calidad de obra de los contratistas e instaladores de la compañía y manteniendo los niveles de servicio establecidos.</p>
Edad	En general no se especifica la edad, algunos casos solicitan personal de 30-50 años

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 24. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7111 - Constructores de casas/Correlativa CNO 8218 - Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación.*

Ítem	Descripción
Formación	En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: 26% Técnicos, 37% Tecnólogos, 23% profesionales.
Experiencia	La mayoría de las vacantes del observatorio laboral del SENA piden más de 3 años de experiencia.
Observaciones	No se encontraron ofertas en bolsas de empleo. En esta ocupación para la CNO hacen parte los maestros de obra. Para el equipo ejecutor los maestros de obra están ubicados en CIUO #3123 Supervisores de la construcción o CNO #2263 Inspectores de construcción. Por lo tanto, los datos estadísticos del SENA tienen en cuenta las vacantes de maestro de obra en esta ocupación.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 25. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7112 - Albañiles/ Correlativa CNO 8361 – Oficiales de construcción.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Oficial de Obra
Formación	En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: 37% Bachilleres, 30% Técnicos, 10% Tecnólogos. En las ofertas consultadas de las bolsas de empleo el 73% de las vacantes piden bachillerato, 9% solicitan un técnico y 18% solicitan un tecnólogo.
Experiencia	La mayoría de las vacantes del observatorio laboral del SENA piden más de 1 año de experiencia. La mayoría de las ofertas consultadas en las bolsas de empleo solicitan 2 años de experiencia. Se solicita experiencia en: trabajos de obra civil, mantenimiento de edificios, albañilería, carpintería, electricidad, fontanería, estructura, obra gris, acabados, enchapes, mampostería, instalaciones hidrosanitarias, cubiertas, cielos rasos, manejo de herramientas, maquinaria.



Habilidades y Destrezas	Conocimiento de albañilería, fontanería, carpintería, electricidad, mantenimiento de edificios. Curso de alturas vigente. Interpretación de planos.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar planos de detalles constructivos e instalaciones</li> <li>• Llevar a cabo el replanteo y ubicación definitiva de los elementos</li> <li>• Realizar trabajos de obra civil y acondicionamiento (albañilería, carpintería, fontanería, cristalería)</li> <li>• Realizar oficios varios en obra</li> <li>• Desempeñar las demás funciones que le sean asignadas por su superior y los reglamentos para el cumplimiento de las políticas de la Compañía de acuerdo con la naturaleza, propósito principal y área de desempeño del cargo.</li> </ul>
Competencias Blandas	Persona responsable, dinámica, proactiva, con excelente servicio al cliente.
Edad	24- 45 años.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 26. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7114 - Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines/ Correlativa CNO 8362 - Trabajadores en concreto, hormigón y enfoscado.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Oficial de construcción Oficial de Estructura
Formación	En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: Bachilleres y Básica Primaria.
Experiencia	4-5 años como oficial de estructura
Habilidades y Destrezas	Conocimientos en demolición y construcción de cimentación, estructura y obra civil de una bodega comercial Conocimiento en interpretación de planos
Funciones	<p>Revisar la formaleta, la base granular y los materiales de refuerzo en hierro y acero, dirigir el vaciado del concreto en los encofrados o sobre otras superficies de acuerdo al nivel.</p> <p>Construir encofrados o ensamblar elementos prefabricados para vaciar en ella el hormigón.</p> <p>Operar el vibrador eléctrico para compactar el concreto.</p> <p>Nivelar superficies de concreto de acuerdo a especificaciones de nivel y grosor.</p> <p>Aplicar endurecedor y sellantes para impermeabilizar la superficie del concreto.</p> <p>Reparar y reemplazar las partes deterioradas o dañadas de los pisos, muros, vigas y columnas, escaleras, techos y otras estructuras de concreto.</p> <p>Dar el acabado y alisar las superficies de las estructuras de cemento y hormigón, utilizando herramientas manuales o eléctricas.</p> <p>Cementar abertura de paredes o revestimiento.</p>
Competencias Blandas	Manejo de personal
Edad	18-50 años

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.





Tabla 27. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7121 - Techadores/ Correlativa CNO 8364 – Techadores.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Instalador de Techos Techador Ayudante Instalador de cubiertas
Formación	En los datos estadísticos del observatorio laboral del SENA en las vacantes solicitan: Tecnólogos. Las vacantes de bolsas empleos piden únicamente bachillerato.
Experiencia	1 año en labores de mantenimiento locativo, instalación de cubiertas.
Habilidades y Destrezas	Curso de Alturas vigente. Manejo de herramientas. Interpretación de Planos.
Funciones	Lectura de Planos. Tomar medidas. Realizar techada cubiertas. Realizar armado de andamios. Instalar, reparar y reemplazar techos utilizando asfalto, fieltros saturados, asfalto caliente y grava, tejas de arcilla, madera, metal y otros materiales. Impermeabilizar la superficie del techo usando emulsiones, vinilos, sustancias epóxicas, telas asfálticas y otros materiales. Instalar y reparar cubiertas de teja metálica usando herramientas manuales o mecánicas.
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	No se especifica en ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 28. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7122 - Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos/ Correlativa CNO 8367 – Instaladores de pisos.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Enchapador de obra Oficial Supervisor en pisos
Formación	En vacantes consultadas en bolsas de empleo se pide: tecnología y bachillerato.
Experiencia	1 año de experiencia en instalación de enchapes
Habilidades y Destrezas	Conocimiento y manejo de técnicas de instalación de pisos y enchapes. Conocimiento en lectura e interpretación de planos
Funciones	Enchapador de obra: Inspeccionar, medir y marcar las superficies que van a ser cubiertas. Medir, cortar y fijar la base para instalar tapetes. Medir, cortar e instalar alfombra usando máquina grapadora, adhesivos y otros materiales. Medir, cortar e instalar pisos de madera tales como parqueté o listón, utilizando puntillas, adhesivos, rodillos y otros medios. Ensambalar las piezas del parqueté y colocar sobre dibujos o



	<p>especificaciones. Medir cortar e instalar pisos de vinilo u otro material plástico utilizando adhesivos, rodillos y otras herramientas manuales. Reparar los diferentes tipos de pisos. Calcular el costo de los materiales y mano de obra.</p> <p>Oficial Supervisor en pisos: Manejo de personal operativo de servicios generales, elaboración de mallas de turnos, cronograma de actividades, novedades y revisión de nómina. Servicio al cliente interno y externo en el cliente asignado, capacitación e inducción de personal e insumos.</p>
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	18-50 años

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 29. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7123 - Revocadores/ Correlativa CNO 8368 – Revocadores.*

Ítem	Descripción
<b>Cargos Relacionados</b>	
Formación	Todas las vacantes consultadas en la bolsa de empleo solicitan bachiller académico.
Experiencia	La mayoría de las vacantes piden 10 años de experiencia en las áreas de: revoque en proyectos de hoteles de lujos y fachadas.
Habilidades y Destrezas	Revestimiento de exteriores con mortero monocapa y yeso proyectado. Conocimiento de recubrimientos y decoración de fachadas para edificios. Pañete, revoque, aplanados de fachadas/exteriores.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de calidad y ejecución de obra.</li> <li>- Interpretación de planos.</li> <li>- Capacidad para trabajar bajo presión y dirigir grupos de trabajo.</li> <li>- Dominio completo del idioma español.</li> <li>- Disponibilidad de cambio de residencia (fuera del país) y de trabajar en lugares aislados.</li> </ul>
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	30-50 años

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 30. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7126 - Fontaneros e instaladores de tuberías/ Correlativa CNO 8331 – Plomeros.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Plomero Técnico en Instalaciones Hidráulicas Oficial de Construcción de instalaciones hidrosanitarias Oficial hidrosanitario Técnico en montaje de redes hidráulicas y sistemas contra incendio
Formación	En el observatorio laboral del SENA se solicitan: 52% bachiller y 45% técnico. En las vacantes consultadas de bolsas de empleo el 80% de las ofertas son para bachilleres y el 20% para técnicos.
Experiencia	La mayoría de las vacantes piden 10 años de experiencia en las áreas de: revoque en proyectos de hoteles de lujos y fachadas. La mayoría de las vacantes consultadas en las bolsas de empleo piden 1 año de experiencia. Se solicita experiencia en: instalación de redes hidrosanitarias, equipos eyectores, bombas de presión y redes contra incendios.
Habilidades y Destrezas	Conocimiento en plomearía, acueducto, instalaciones hidrosanitarias, obra civil, RCI redes contra incendios, interpretación de planos y oficios varios. Conocimientos en motores, contactores y redes hidráulicas. Conocimientos en plantas de tratamiento de agua. Conocimientos en el manejo de herramientas de plomería, localización y reparación de fugas hidráulicas.
Funciones	Acoplar tubos y secciones utilizando el equipo requerido. Conectar el sistema de tubería a los tanques principales de agua, bombas, compresores y dispositivos hidráulicos. Hacer perforaciones para tubos en paredes y pisos utilizando herramientas manuales, mecánicas o máquinas. Instalar soportes, rociadores, válvulas de flujos y accesorios para sistemas de extinción de incendios usando herramientas manuales o mecánicas. Instalar tuberías de acuerdo con los diseños y/o planos. Inspeccionar, limpiar, reparar y mantener los accesorios y tuberías de redes de extinción de incendios. Medir, cortar, aterrajar y ranurar la tubería al tamaño requerido utilizando herramientas manuales y mecánicas. Instalar, reparar y dar mantenimiento a las tuberías y accesorios de sistemas de desagüe, abastecimiento de agua y drenaje en instalaciones domésticas comerciales, e industriales. Buscar y marcar la ubicación de las conexiones de tubos, orificios de paso y demás componentes en paredes y suelos, instalar, realizar mantenimiento y reparar sistemas y conexiones residenciales, comerciales e industriales.
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	La mayoría de las ofertas no especifican edad, en las que si se especifica solicitan personal de 23-45 años.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 31. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 7131 - Pintores y empapeladores/ Correlativa CNO 2151 – Pintores y empapeladores.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Pintor de estructuras metálicas Pintor
Formación	Las vacantes en el observatorio laboral del SENA solicitan: 62% Media Técnica, 36% Media Académica y 2% Tecnología. En ofertas consultadas en las distintas bolsas de empleo se solicita personal con bachillerato.
Experiencia	1 año de experiencia en el cargo
Habilidades y Destrezas	- Conocer los diferentes tipos de disolventes y su utilización. - Conocer las diferentes herramientas para la labor como pintor. - Conocer técnicas de pintura metodología de aplicación, secado, demarcación.
Funciones	- Tener la infraestructura física en adecuadas condiciones (paredes – techos – puertas – rejas) -Pintar con los diferentes elementos como brocha, rodillo y compresor, teniendo en cuenta los tipos de pinturas, su utilización, mezclas.
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	No se especifica en ofertas consultadas.
Salario	No se especifica en ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 32. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 8342 - Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines/ Correlativa CNO 8451 – Operadores de equipo pesado (excepto grúa).*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Operador de Maquinaria Pesada Operador de retroexcavadora Operador de bulldozer Operador de puente grúa Operador de bomba de concreto
Formación	Bachillerato
Experiencia	La mayoría de las ofertas consultadas en bolsas de empleo exigen un año de experiencia en el mismo cargo. Para los operadores de puente grúa y retroexcavadora se exige experiencia en construcción de edificaciones.
Habilidades y Destrezas	*Operador de Maquinaria Pesada: Licencia de conducción c2 o c3 *Operador de retroexcavadora: Conocimientos en preventivos de tracto camión, primeros auxilios, manejo de extintores, excavaciones. *Operador de puente grúa: Habilidad para manejo de puente grúa.



	*Operador de bomba de concreto: Conocimiento de mecánica diésel o conocimiento del equipo asignado.
	*Operador de Maquinaria Pesada: Realizar diariamente la inspección preoperacional de su equipo antes de ponerlo en marcha, registrar la inspección en el formato establecido y hacerlo firmar por el supervisor o jefe inmediato. Garantizar el buen estado de los equipos asignados. Estar pendiente de los mantenimientos preventivos según las horas de operación. *Operador de bulldozer: Operación de maquinaria tipo retroexcavadora bulldozer. Garantizar el buen estado de los equipos asignados. Estar pendiente de los mantenimientos preventivos según las horas de operación.
Funciones	*Operador de puente grúa: -Manejo de puente grúa de 5 toneladas. Trasiego de materia prima (láminas, vigas, estructuras, ángulos). Manejo seguro de cargas. Recibir y organizar la materia prima. Alimentar las máquinas y los puestos de trabajo de ensamble, soldadura y pintura. Despacho de producto terminado (Cargue de carros). Organización de producto en proceso y producto terminado. Organización general de planta. Mantener despejadas vías de evacuación. *Operador de bomba de concreto: operar el equipo a su cargo y velar por su adecuado funcionamiento, cumpliendo con las normas de seguridad industrial y las instrucciones recibidas para contribuir al logro de los objetivos del proyecto asignado.
Competencias Blandas	Honesta, con capacidad de trabajo en equipo, recursivo, actitud hacia las normas, orientado a los resultados.
Edad	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 33. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9312 - Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento/ Correlativa CNO 8621 – Obreros de mantenimiento de obras públicas.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Auxiliar de Topografía
Formación	No se especifica en ofertas consultadas.
Experiencia	Auxiliar de Topografía: Con experiencia mínima de dos años en actividades propias de topografía
Habilidades y Destrezas	Auxiliar de Topografía: Debe tener manejo básico de estación total y cálculos básicos en levantamientos topográficos.
Funciones	No se especifica en ofertas consultadas.
Competencias Blandas	No se especifica en ofertas consultadas.
Edad	No se especifica en ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



Tabla 34. Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9313 - Obreros y peones de la construcción de edificios/ Correlativa CNO 8611 – Ayudantes y obreros de la construcción.

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Ayudante de construcción Ayudante de acabados Ayudante de obra Ayudante de otros oficios Obrero Civil
Formación	La mayor cantidad de vacantes en datos estadísticos del observatorio Laboral del SENA piden de formación: media técnica y básica primaria. En las bolsas de empleo las ofertas publicadas solicitaban bachilleres.
Experiencia	La mayor cantidad de vacantes en datos estadísticos del observatorio Laboral del SENA piden de 1-6 meses de experiencia. En las bolsas de empleo las ofertas consultadas solicitaban experiencia de 6 meses a 2 años.
Habilidades y Destrezas	Modelo de piezas de concreto
Funciones	<p>Ayudar a carpinteros, techadores, albañiles e instaladores de vidrios en actividades de rutina.</p> <p>Ayudar a operadores de equipo pesado a asegurar los enganches especiales del equipo, guiar a los operarios para el movimiento de equipo y apoyar en otras actividades.</p> <p>Ayudar en el alineamiento de tubos y otras actividades mientras se realiza la instalación de tuberías.</p> <p>Ayudar en la demolición de edificaciones usando barras, palancas y otras herramientas y clasificar, limpiar y apilar los materiales reutilizables.</p> <p>Ayudar en las actividades de topografía, como sostener o movilizar estacas y jalones, limpiar el terreno para realizar la topografía y transportar las herramientas y equipos de fotografía a los sitios de trabajo.</p> <p>Cargar y descargar materiales de construcción y moverlos a las áreas de trabajo.</p> <p>Abastecer las máquinas y equipo utilizados en la construcción tales como mezcladores, compresores y bombas.</p> <p>Mezclar, regar y extender materiales como asfalto y concreto.</p> <p>Apoyar en el montaje y desmontaje de andamios y barricadas en los sitios de construcción.</p> <p>Nivelar el terreno utilizando herramientas menores propias de la actividad en ejecución de acuerdo a especificaciones.</p> <p>Operar equipos livianos propios de la actividad de la construcción según los procedimientos y manuales técnicos del fabricante.</p> <p>Retirar los escombros y otros desechos de los sitios de construcción utilizando rastrillos, palas, carretillas y otro equipo.</p> <p>Realizar actividades manuales en la obra.</p> <p>Asear y mantener en condiciones adecuadas en sitio de trabajo en todo momento.</p> <p>Preservar y mantener adecuadamente los equipos asignados por la organización para el desarrollo de las actividades.</p> <p>Estar pendientes de lo que hace falta en las actividades diarias de tal forma que se tenga un buen rendimiento en la ejecución de las actividades.</p>



Competencias Blandas	Responsable, comprometida, honesta y puntual
Edad	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 35. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 9622 - Personas que realizan trabajos varios/ Correlativa CNO 8612 – Ayudantes de otros oficios.*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Ayudante de oficios varios en construcción Ayudante de soldadura y oficios varios en construcción Ayudante de otros oficios de construcción
Formación	La mayor cantidad de vacantes en datos estadísticos del observatorio Laboral del SENA piden de formación: media académica, media técnica. En las bolsas de empleo las ofertas publicadas solicitaban bachilleres.
Experiencia	6 meses-1 año
Habilidades y Destrezas	Conocimientos en manejo de soldaduras, montajes
Funciones	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.
Competencias Blandas	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.
Edad	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Tabla 36. *Análisis de vacantes para la ocupación CIUO 2142 - Tecnólogo en Obras Civiles*

Ítem	Descripción
Cargos Relacionados	Geo-tecnólogo Inspector Técnico Supervisor Supervisor de Acabados Auxiliar de laboratorio Tecnólogo en mantenimiento Tecnólogo en construcciones Tecnólogo en Instalación Hidráulica Sanitaria y de Gas
Formación	Tecnología. Algunas de las tecnologías solicitadas en bolsas de empleo: Tecnólogo en instalaciones hidráulicas, sanitarias y gas, tecnólogo profesional en construcción y administración de obras civiles; tecnólogo en construcción de redes internas a gas, tecnólogo en obras civiles; tecnólogo en construcción, tecnólogo en geotecnia, tecnólogo en auxiliar de laboratorio



Experiencia	<p>En la mayoría de las ofertas de empleo consultadas se solicita 1 años de experiencia general.</p> <p>Auxiliar Laboratorio de Concreto: Experiencia mínima y reciente de 1 año en Toma de muestras, Análisis de muestras, Ensayos, granulometrías (Concreto y cemento)</p> <p>Tecnólogo en Mantenimiento: Experiencia en empresas de ingeniería de obras civiles.</p>
Habilidades y Destrezas	<p>*Supervisor de Acabados: Conocimiento en acabados.</p> <p>*Geo-tecnólogo: manejo de laboratorio de suelos.</p> <p>*Supervisor de obra: Manejo de Excel</p> <p>*Tecnólogo en construcciones/Técnico en Instalación Hidráulica, sanitaria y Gas: Certificado de competencia laboral como constructor de redes de gas (red interna, centro de medición y Fusionar tuberías termoplásticas), Licencia de conducción, Conocimientos en Instalaciones hidráulicas, Conocimientos en Normatividad Técnica (NTC) y Legal (Resoluciones), Certificado en Verificar red de distribución de gas combustible según procedimientos técnicos y normativa. Licencia de conducción.</p> <p>*Tecnólogo en Mantenimiento: Conocimientos en temas de construcción y mantenimiento de obras. Conocimientos en mantenimiento, debe tener conocimientos en temas de ingeniería básica, técnicas de construcción y mantenimiento de obras civiles. Adicionalmente, debe tener conocimientos en la normatividad.</p> <p>*Auxiliar de Laboratorio: conocimientos en ensayos de laboratorio de suelos. Conocimientos y habilidades para el estudio de las propiedades y características del suelo necesarios para la proyección de cualquier tipo de proyectos de obra civil.</p>
Funciones	<p>*Geo-tecnólogo: 1. Analizar códigos y reglamentos de construcción, requerimientos de espacio y otros documentos e informes técnicos. Determinar métodos y materiales de construcción de acuerdo a las normas de calidad establecidas. Dirigir análisis técnicos de campo para desarrollos topográficos, de suelos, hidrológicos y preparar informes relacionados. Dirigir estudios de factibilidad, análisis económicos, estudios de tráfico vial, de impacto ambiental y otras investigaciones; elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción.</p> <p>*Inspector Técnico: Asistir en el desarrollo de diseños arquitectónicos preparando dibujos de modelos de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas en los contratos de construcción. Preparar documentos de propuestas y contratos. Preparar especificaciones de construcción, costos, cálculos de materiales y programaciones del proyecto y presentar informes. Supervisar e inspeccionar proyectos de construcción. Supervisar o llevar a cabo la inspección y prueba de materiales de construcción. Supervisar o realizar la medición de áreas, inspecciones o estudios técnicos de topografía, suelos, sistemas de drenaje y de suministro de agua, vías, bases y estructuras para proveer información en la elaboración de proyectos de ingeniería.</p> <p>*Supervisor: Supervisar e inspeccionar proyectos de construcción. Supervisar o llevar a cabo la inspección y prueba de materiales de construcción. Supervisar o realizar la medición de áreas, inspecciones o estudios técnicos de topografía, suelos, sistemas de drenaje y de suministro de agua, vías, bases y estructuras para proveer información en la elaboración de proyectos de ingeniería. Supervisar o realizar la medición de áreas, inspecciones o estudios técnicos de topografía, suelos, sistemas de drenaje y de suministro de agua, vías, bases y estructuras para proveer información en la elaboración de proyectos de ingeniería. Supervisar e inspeccionar proyectos de construcción. Dar charlas informativas de temas de calidad en obra. Realizar control de inspecciones en frentes de obra. Diligenciar programas de puntos de inspección. Detectar generación de no conformidades y cierre de las mismas. Controlar acopio de materiales en frentes de obra. Apoyar gestión documental. Supervisar calibraciones y verificaciones realizadas en obra. Dar inducción de calidad si se requiere</p>





\*Supervisor de Acabados: Supervisar e inspeccionar proyectos de construcción. Auxiliar de laboratorio: Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio según procedimientos técnicos y normativa.

Realizar almacenamiento de ítems, productos y materiales de laboratorios según procedimientos técnicos y normativa. Operar y mantener equipos e instrumentos de uso básico de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Preparar soluciones, reactivos e insumos de uso en el laboratorio de acuerdo con los requerimientos técnicos, normativa y asegurando el estricto cumplimiento de normas de seguridad. Realizar operaciones de recepción de ítems, productos, materiales para análisis, ensayos y/o calibración según procedimientos técnicos y normativa. Tomar registros de resultados experimentales o analíticos según procedimientos técnicos y normativa. Apoyar en la toma de muestras y análisis especiales de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Mantener condiciones de salud y seguridad en el laboratorio según normativa. En el sector acuícola: Verificar y controlar la calidad y viabilidad de la semilla cumpliendo los parámetros estipulados en el programa de reproducción. Apoyar en la realización de análisis y ensayos básicos, iniciales o preliminares de laboratorio según procedimientos técnicos y normativa. Realizar mediciones y toma de datos de los procesos de ensayo y/o calibración según procedimientos técnicos y normativa.

\*Tecnólogo en construcciones: Asistir en el desarrollo de diseños arquitectónicos preparando dibujos de modelos de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas en los contratos de construcción. Desarrollar conceptos preliminares, bosquejos, dibujos y diseños de ingeniería. Preparar especificaciones de construcción, costos, cálculos de materiales y programaciones del proyecto y presentar informes. Supervisar e inspeccionar proyectos de construcción. Supervisar o llevar a cabo la inspección y prueba de materiales de construcción. Supervisar o realizar la medición de áreas, inspecciones o estudios técnicos de topografía, suelos, sistemas de drenaje y de suministro de agua, vías, bases y estructuras para proveer información en la elaboración de proyectos de ingeniería. Dar soporte a las actividades de operación y mantenimiento asignadas al proyecto, atendiendo los lineamientos definidos por su jefe inmediato, especificaciones generales y particulares del proyecto, la legislación vigente y el SGI. Ejecutar los trabajos asignados y verificar el cumplimiento de las normas técnicas y legales, procedimientos y políticas exigidas por la empresa en las obras civiles y mecánicas realizadas, en la construcción o ejecución de conexiones residenciales, servicios post venta, redes externas, operación y mantenimiento y emergencias, que permita el suministro de gas natural de manera eficiente, segura y confiable, para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

Competencias Blandas	Buena disposición para trabajar en equipo. Capacidad para transmitir información a todos los empleados. Disposición para comunicar de manera asertiva. Persona dinámica, comprometida, responsable.
Edad	No se especifica en la mayoría de las ofertas consultadas.

Fuente: Elaboración propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.



### 3.2.3 Ocupaciones de mayor demanda en el sector

Según el estudio “Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción de Bogotá – región” (Cámara de Comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas, 2019), en la actualidad las empresas pertenecientes al sector de la construcción asignan cargos de nivel profesional a personal que se encuentra vinculado a su misma estructura o mediante convocatorias externas. De igual forma, han adoptado por el apoyo de empresas temporales para la contratación de mano de obra operativa y personal comercial encontrándose que mediante este tipo de vinculación se presentan dificultades en la calidad de la aplicación de conocimiento y la falta de competencias transversales del personal contratado.

De acuerdo con la información recopilada de las ofertas en las bolsas de empleo mencionadas anteriormente y las estadísticas del observatorio laboral del SENA, las vacantes del sector de la construcción con mayor demanda corresponden a ingenieros civiles y tecnólogos en obras civiles, seguidos por cartógrafos y topógrafos, como se ve en la

Figura 20. Número de ocupaciones demandadas por desagregación.

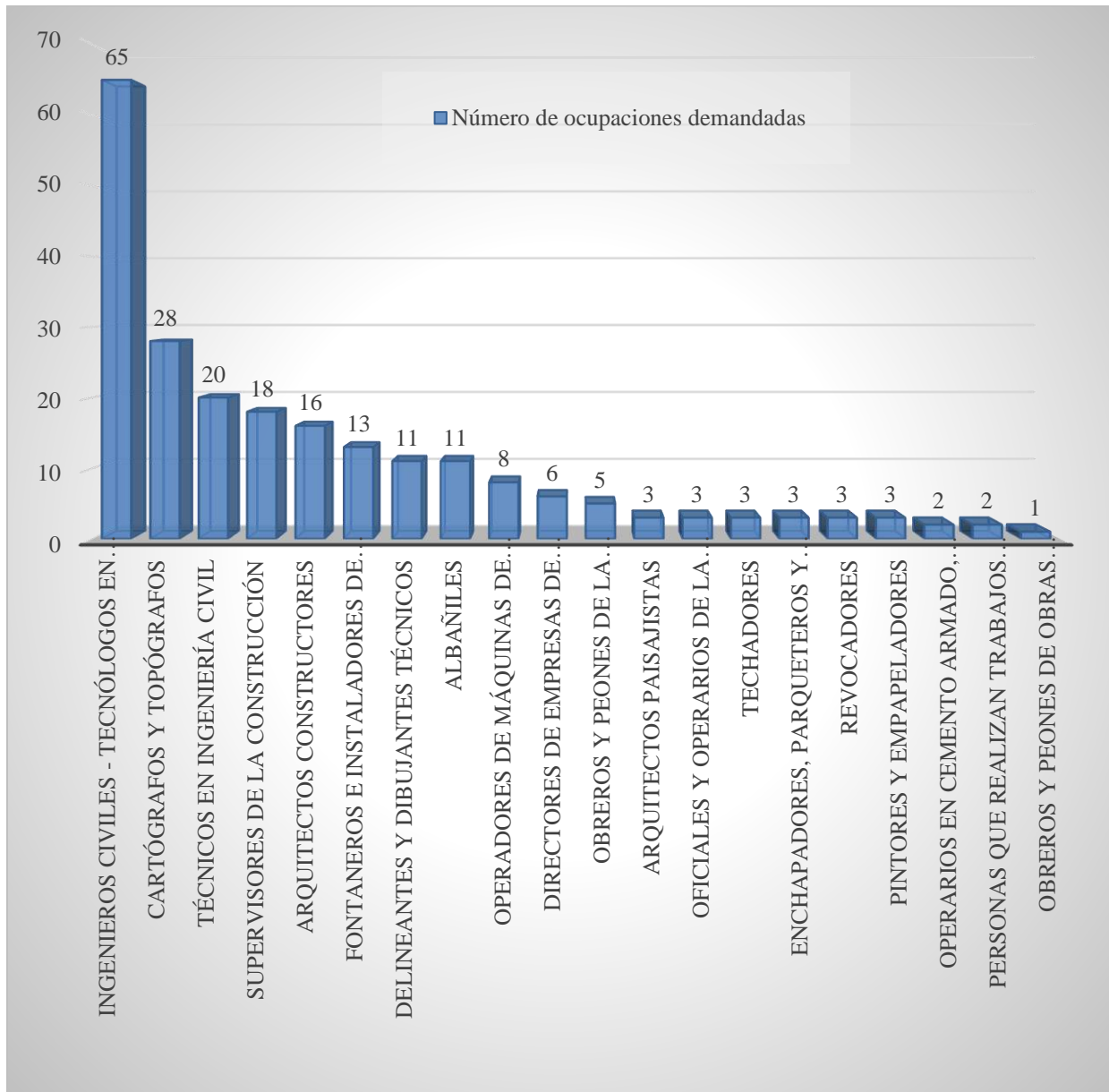


Figura 20. Número de ocupaciones demandadas por desagregación.  
 Fuente: Elaboración Propia.



La Tabla 37. Número de ocupaciones demandadas por subsector permite evidenciar la cantidad de vacantes demandadas por el sector de la construcción al momento de realizar el muestro de las principales bolsas de empleo del país en el período comprendido entre el 25 de noviembre del 2018 y el 07 de noviembre del 2019. No obstante, es necesario resaltar que en la práctica se realizan convocatorias informales de empleo y la posterior vinculación laboral, situación que se presenta en su mayoría para mano de obra operativa.

Tabla 37. *Número de ocupaciones demandadas por subsector*

<b>Código CIUO-08 AC</b>	<b>Desagregación</b>	<b>Subsector</b>	<b>Número de ocupaciones demandadas por subsector</b>	<b>Número de ocupaciones demandadas por desagregación</b>
1323	Directores de empresas de construcción	Infraestructura	1	6
		Edificación	3	
		Edificación/Infraestructura	2	
2142	Ingenieros civiles - Tecnólogos en obras civiles	Infraestructura	27	65
		Edificación	30	
		Edificación/Infraestructura	8	
2161	Arquitectos constructores	Infraestructura	3	16
		Edificación	9	
		Edificación/Infraestructura	4	
2162	Arquitectos paisajistas	Infraestructura	0	3
		Edificación	2	
		Edificación/Infraestructura	1	
2165	Cartógrafos y topógrafos	Infraestructura	11	28
		Edificación	5	
		Edificación/Infraestructura	12	
3112	Técnicos en ingeniería civil	Infraestructura	2	20
		Edificación	11	
		Edificación/Infraestructura	7	
3118	Delineantes y dibujantes técnicos	Infraestructura	0	11
		Edificación	1	
		Edificación/Infraestructura	10	
3123	Supervisores de la construcción	Infraestructura	3	18
		Edificación	10	
		Edificación/Infraestructura	5	
7112	Albañiles	Infraestructura	1	11
		Edificación	10	
		Edificación/Infraestructura	0	
7114		Infraestructura	0	2



	Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines	Edificación	2	
		Edificación/Infraestructura	0	
7114	Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios	Infraestructura	0	
		Edificación	2	
		Edificación/Infraestructura	1	3
7121	Techadores	Infraestructura	0	
		Edificación	2	3
		Edificación/Infraestructura	1	
7122	Enchapadores, parqueteros y colocadores de suelos	Infraestructura	0	
		Edificación	3	3
		Edificación/Infraestructura	0	
7123	Revocadores	Infraestructura	0	
		Edificación	3	3
		Edificación/Infraestructura	0	
7126	Fontaneros e instaladores de tuberías	Infraestructura	1	
		Edificación	10	13
		Edificación/Infraestructura	2	
7131	Pintores y empapeladores	Infraestructura	0	
		Edificación	1	3
		Edificación/Infraestructura	2	
8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	Infraestructura	0	
		Edificación	3	8
		Edificación/Infraestructura	5	
9312	Obreros y peones de obras públicas y mantenimiento	Infraestructura	1	
		Edificación	0	1
		Edificación/Infraestructura	0	
9313	Obreros y peones de la construcción de edificios	Infraestructura	0	
		Edificación	3	5
		Edificación/Infraestructura	2	

Fuente: Elaboración Propia. Información recuperada de Bolsas de empleo: CompuTrabajo, El empleo, LinkedIn, Agencia Pública de Empleo SENA, Observatorio Laboral del SENA. Copyright 2019 por CAMACOL.

Teniendo en cuenta los proyectos de urbanismo, se evidencia alta demanda laboral para ocupaciones como ingenieros civiles o arquitectos especialistas en urbanismo, arquitectos paisajistas entre otras ocupaciones.

En el sector privado las ocupaciones más demandadas son: directores de empresas de construcción, ingenieros civiles, arquitectos, topógrafos, técnicos y tecnólogos en ingeniero civiles



o afines, delineantes, supervisores de construcción, albañiles, operadores de cemento, enchapadores, revocadores, fontaneros, pintores y empapeladores, albañiles y obreros de la construcción de edificios.

### **3.3 Prospectiva cualitativa**

La prospectiva laboral es un elemento fundamental para la planificación del desarrollo y la asignación eficiente de los recursos de un sector productivo y es considerada por tanto en épocas actuales como un insumo que facilita en gran medida la orientación de esfuerzos de manera certera y pertinente.

No es posible abordar un cambio profundo que propenda por el mejoramiento continuo de la educación de las personas de un territorio sin considerar lo que está pasando por fuera de sus fronteras. Aquellos patrones de comportamiento que surgen continuamente en los países en desarrollo y que luego permean los que están en vía de desarrollo son indispensables para diseñar currículos preparados para asumir esos grandes retos que marcan el rumbo y la dirección de los mercados. En últimas, las tendencias son inherentes a los sistemas de mercados en los que se integran la productividad de los países, la competitividad de las empresas y la cualificación de talento humano.

En el presente capítulo se expondrá desde diferentes puntos de observación la proyección de requerimientos de personal que se espera se presente a largo, mediano y corto plazo, impactando sin lugar a duda la demanda laboral y la oferta educativa del sector.



### **3.3.1 Factores de cambio**

El mercado laboral en el sector de la construcción, al igual que en otros sectores productivos, es altamente susceptible a sufrir transformaciones asociadas a la aparición de nuevas tendencias, las cuales corresponden de manera directa a las necesidades y exigencias de la época.

Dichas necesidades y exigencias impactan de manera directa los dos componentes del mercado laboral, por tanto, en el ejercicio ideal tanto la demanda como la oferta estarán siempre condicionadas a buscar mecanismos que les permitan alinearse para dar respuesta a los requerimientos y garantizar así el equilibrio.

Expuesto lo anterior, es importante tener en cuenta que según la consulta de fuentes secundarias realizada para el desarrollo de este y de otros capítulos del documento, así como los resultados del ejercicio de identificación de tendencias efectuado, se evidenció que dentro de los factores de cambio que actualmente impactan el sector se encuentran aquellos que se asocian a la globalización tecnológica, la innovación, los factores sociales y en algunos casos requerimientos provenientes del gobierno.

### **3.3.2 Proyección de necesidades de talento humano de acuerdo con tendencias identificadas**

El sector de la construcción se encuentra en evolución permanente debido en gran parte a la variedad de tipos de obra que ejecuta, las cuales para ser desarrolladas requieren de la implementación de diversas técnicas que son usualmente sometidas a procesos de transformación, evolución y en algunos casos reemplazo definitivo. Para ello es importante definir entonces panoramas futuros que permitan vislumbrar y prever dichas situaciones.



La identificación de tendencias representa una práctica de incalculable valor para el sector de la construcción dado que su resultado, en el caso específico de este estudio, permite pronosticar el impacto que estas ejercerán sobre algunas de las ocupaciones asociadas al área, sirviendo además como insumo clave para la identificación y análisis de brechas; aspecto que se expone posteriormente en este documento.

Para el ejercicio de identificación y verificación de tendencias, el cual hace parte fundamental de la prospectiva laboral, se efectuaron sesiones con grupos focales en regiones priorizadas con el fin de identificar y verificar tendencias que impactarán a diferente escala y en diferentes proyecciones de tiempo al sector.

Durante el desarrollo de las sesiones se contó con la presencia y participación de importantes actores del sector de la construcción, tanto de la parte gremial, como académica y productiva. Dentro de ellas se encuentran: CCI Cámara Colombiana de la Infraestructura, ANI Agencia Nacional de Infraestructura, el Clúster de Construcción de Bogotá, la Universidad de los Andes, el Ministerio de Vivienda, el Departamento Nacional de Planeación, el SENA e importantes empresas con gran impacto en el sector de la construcción tanto a nivel de edificaciones como de infraestructura.





Figura 21. Sesiones con grupos focales.  
Fuente: Registro fotográfico CAMACOL 2019.

A continuación, se presentan los pasos que se desarrollaron para la planeación y puesta en marcha del ejercicio anteriormente mencionado:



Figura 22. Metodología implementada para grupos focales.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL.

1. Se realizó consulta al insumo mapeo de actores, el cual proviene del producto 1, elaborado en la etapa A del proyecto
2. Posteriormente se realizó consulta de fuentes secundarias, asociada a prospectiva del sector a fin de establecer comportamientos.
3. Se realizó la primera propuesta de tendencias y su posible aparición en el sector de la construcción de acuerdo con las experiencias en otros países y el caso colombiano
4. Se procedió a diseñar instrumento para aplicar en los ejercicios de verificación de tendencias con grupo focales.
5. Se procedió a realizar las sesiones con grupos focales a nivel nacional.
6. Identificación de tendencias producto de aplicación de instrumento.
7. Análisis de impacto de los resultados de tendencias.



Los resultados obtenidos como producto del ejercicio de identificación de tendencias efectuado a través de grupos focales con actores del sub-sector edificación se describen a continuación:

Tabla 38. *Tendencias sub-sector Edificación.*

Macrotendencias	Tendencias específicas
Digitalización	VDC/BIM/ Digital Twin/IoT/Realidad virtual y aumentada/Drones - instrumentación digital/Robótica y automatización /Cloud
Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire /Infraestructura verde /Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) /Confort y bienestar/Rehabilitación ambiental/Eco diseño/Materiales eco amigables para la construcción
Construcción Industrializada	Sistemas industrializados para construcción
Data Science	Big Data /Data Analytics
Diseño universal (universal design)	Diseño universal (universal design)

Fuente: Elaboración propia basada en grupos focales efectuados 2019.

Es evidente que las tendencias identificadas tienen diferentes horizontes de tiempo para su implantación, algunas de ellas ya se encuentran en el panorama próximo y otras en proceso de incursión y desarrollo.

Analizando cada una de las tendencias, se encontró que éstas indiscutiblemente tendrán impacto directo sobre algunas de las ocupaciones del sector, lo cual comparado con los resultados que arrojaron las entrevistas a actores priorizados, evidencia la aparición de brechas que deben ser cerradas, sustentando así la relevancia de este capítulo.



A continuación, se describen las ocupaciones impactadas por las tendencias identificadas para el caso del Sub sector Edificación:

- **Digitalización:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles dedicados al diseño, dirección, planeación, consultoría y coordinación, así como, de arquitectos dedicados al diseño a la dirección, planeación, consultoría y coordinación y los topógrafos.
- **Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles dedicados al diseño, dirección, planeación, construcción, coordinación y la de arquitectos dedicados al diseño a la dirección, planeación, construcción y coordinación, así como la de tecnología en obras/ construcción/ supervisión, oficiales de construcción y ayudantes y obreros de Construcción.
- **Construcción Industrializada:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles, dedicados al diseño y construcción de obras y la de arquitectos dedicados al diseño y construcción de obras.
- **Data Science:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles dedicados al diseño, dirección, planeación, construcción y coordinación y la de arquitectos dedicados al diseño a la dirección, planeación, construcción y coordinación.
- **Diseño universal (universal design):** Impactará las ocupaciones de arquitectos dedicados al diseño de edificaciones y a la planificación urbanística.

Del mismo modo se presentan a continuación las tendencias identificadas del sub-sector infraestructura a través de las sesiones de grupo:



- **Tendencias identificadas para el Sub Sector Infraestructura:**

Tabla 39. *Tendencias sub-sector Infraestructura.*

Mega tendencia	Tendencia específica
Digitalización	VDC/BIM/ Digital Twin/IoT/Realidad virtual y aumentada/Drones - instrumentación digital/Robótica y automatización /Cloud
Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire /Infraestructura verde /Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) /Confort y bienestar/Rehabilitación ambiental/Eco diseño/Materiales eco amigables para la construcción
Data Science	Big Data /Data Analytics
Diseño universal (universal design)	Diseño universal (universal design)

Fuente: Elaboración propia basada en grupos focales efectuados.

- **Tendencias identificadas para el Sub Sector Edificación:**

- **Digitalización:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles, dedicados al diseño, dirección, planeación, consultoría y coordinación y de arquitectos dedicados al diseño, dirección, planeación, consultoría y coordinación, así mismo impactará las ocupaciones asociadas a topografía.

- **Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles dedicados al diseño, dirección, planeación, construcción y coordinación y las de arquitectos dedicados al diseño a la dirección, planeación, construcción y coordinación, también impactará las ocupaciones asociadas a tecnología en obras/ construcción/ supervisión, oficiales de construcción, ayudantes y obreros de Construcción



- **Data Science:** Impactará las ocupaciones de ingenieros civiles dedicados al diseño, dirección, planeación, construcción y coordinación y las de arquitectos dedicados al diseño a la dirección, planeación, construcción y coordinación

- **Diseño universal (universal design):** Impactará las ocupaciones de arquitectos dedicados a la planificación urbanística y la de ingenieros civiles dedicados al diseño y construcción de obras civiles que incorporen estos elementos

### **3.3.3 Proyección de necesidades de talento humano prevista de acuerdo con planes de inversión**

A raíz de los nuevos proyectos de inversión a nivel nacional, se pueden anticipar las ocupaciones requeridas y las nuevas ocupaciones emergentes necesarias para el desarrollo de estos. Según se aprecia en la Figura 23. Cantidad de proyectos nuevos o en expansión por sector económico: Nacional., el sector económico de la construcción tiene la mayor cantidad de proyectos de inversión nuevos o en expansión para el año 2019 con un total de 313 proyectos, equivalentes al 29.7% del total.

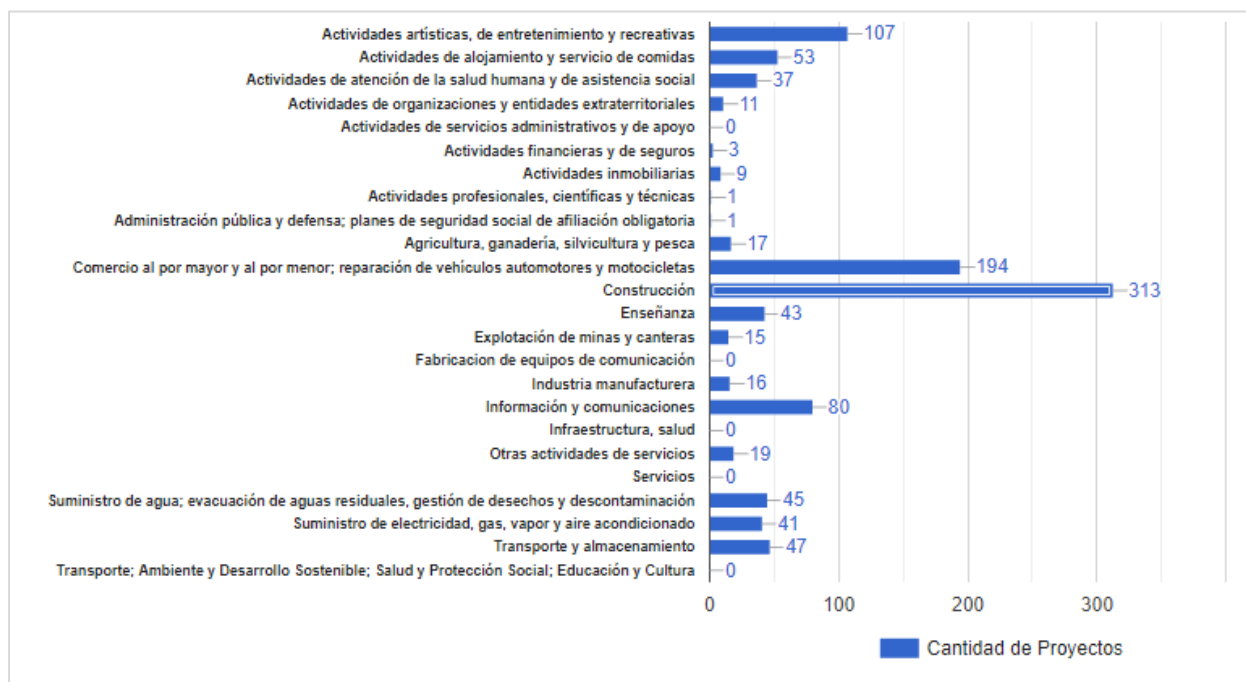


Figura 23. Cantidad de proyectos nuevos o en expansión por sector económico: Nacional.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL 2019, con base en información SENA.

De acuerdo con esta información recopilada por el observatorio laboral del SENA en todo el territorio nacional (2019), junto con las convocatorias de las bolsas de empleo publicadas entre el 25 de noviembre del 2018 y el 07 de noviembre de 2019 se podría inferir que la infraestructura terrestre, por la gran cantidad de proyectos de inversión, demandaría las siguientes ocupaciones: ingenieros civiles y directores de obra con experiencia y posgrado en vías terrestres, topógrafos, operadores de máquina de movimiento de tierras, construcción de vías, albañiles, obreros y peones de obras públicas, entre otros cargos. Los proyectos de construcción están localizados en su mayoría en Cundinamarca (14.7%), Atlántico (10.2%), Antioquia (8.6%), Santander (7.3%), Risaralda (6.7%), Norte de Santander (6.7%) y Caldas (6.7%), según la Figura 24. Proyectos de



Construcción en Departamentos de Colombia. y Figura 25. Departamentos con mayor cantidad de proyectos de construcción-

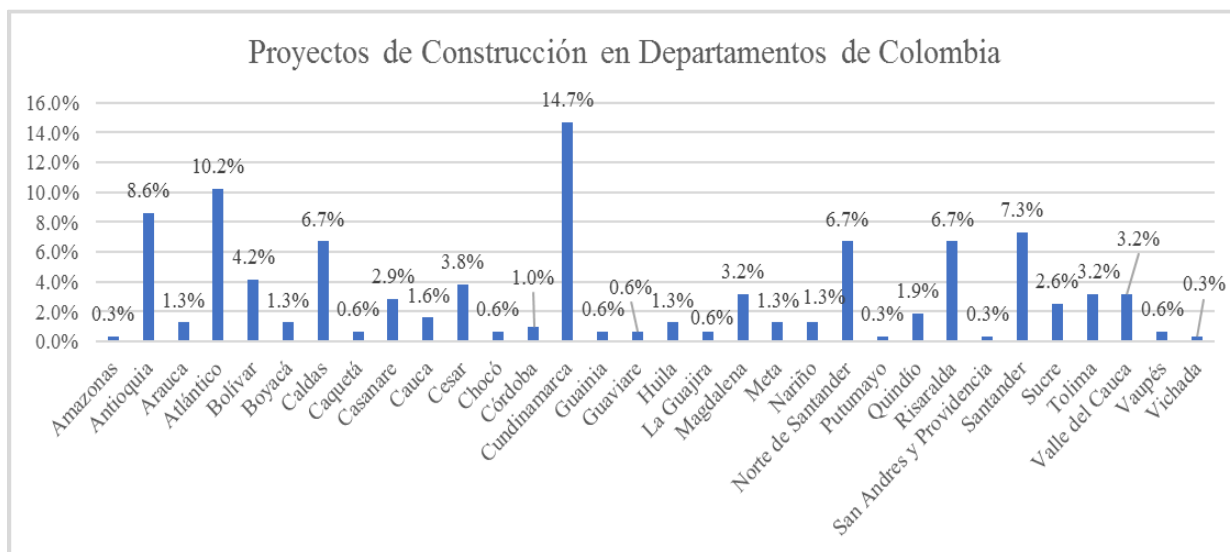


Figura 24. Proyectos de Construcción en Departamentos de Colombia. Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL (Datos: SENA)

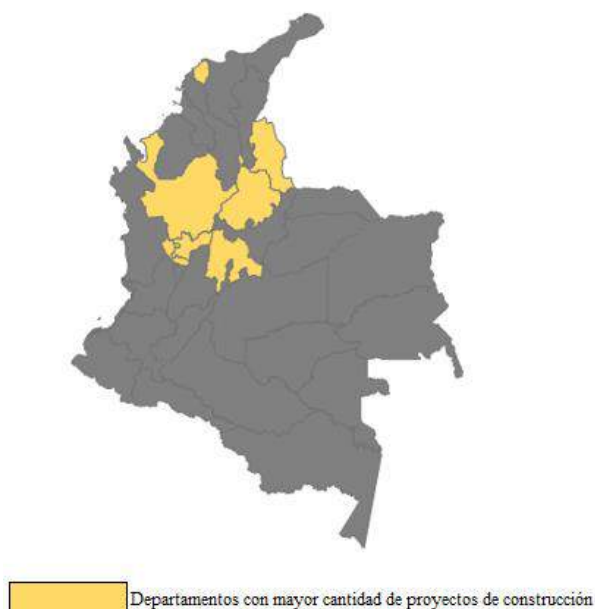


Figura 25. Departamentos con mayor cantidad de proyectos de construcción- Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL.





El sector de la construcción se clasifica en dos subsectores, edificación e infraestructura, dependiendo del tipo de proyecto de construcción. Según un análisis de los proyectos que están vinculados al sector de la construcción recopilados por el Observatorio Laboral del SENA, se puede concluir que hay una mayor cantidad de proyectos en el subsector de la infraestructura (72%), que en edificaciones (28%), como se observa en la Figura 26. Proyectos de Construcción y subsectores recopilados por Observatorio Laboral del SENA. Las edificaciones, a su vez, se dividen en dos categorías: de uso residencial y no residencial. Para el 2019 la industria de la construcción priorizó la construcción de edificaciones de uso ocupacional residencial con un 61% del total de proyectos de edificación (Figura 27. Proyectos de edificaciones y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA.), siendo multifamiliares 91% de estos proyectos residenciales (Figura 28. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.). En cuanto a los proyectos de edificación correspondientes a uso no residencial se registra que el 50% son proyectos institucionales (hospitales, escuelas, sitios de reclusión y seguridad público o de servicios públicos, financiados en su mayoría por el estado). (Figura 29. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional no residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.).

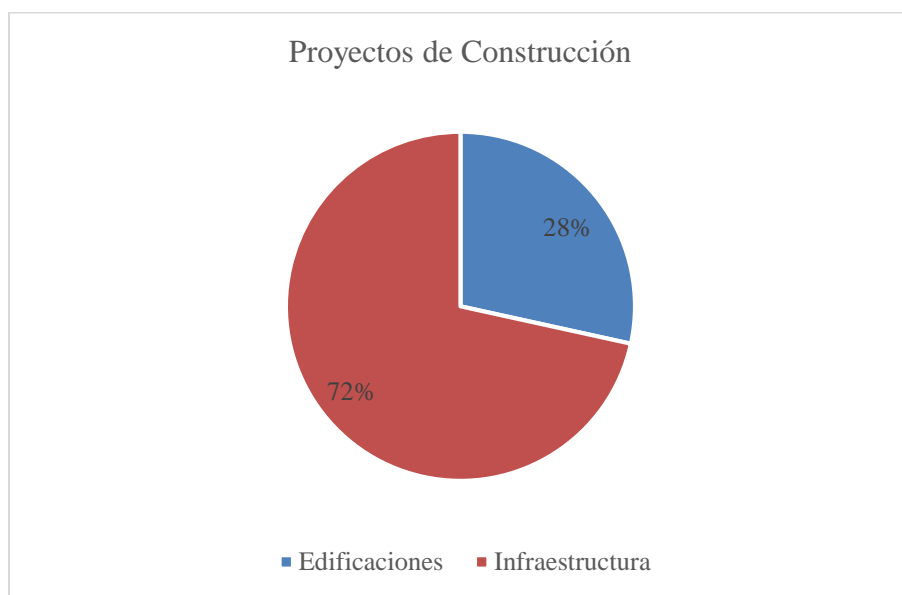


Figura 26. Proyectos de Construcción y subsectores recopilados por Observatorio Laboral del SENA.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA)

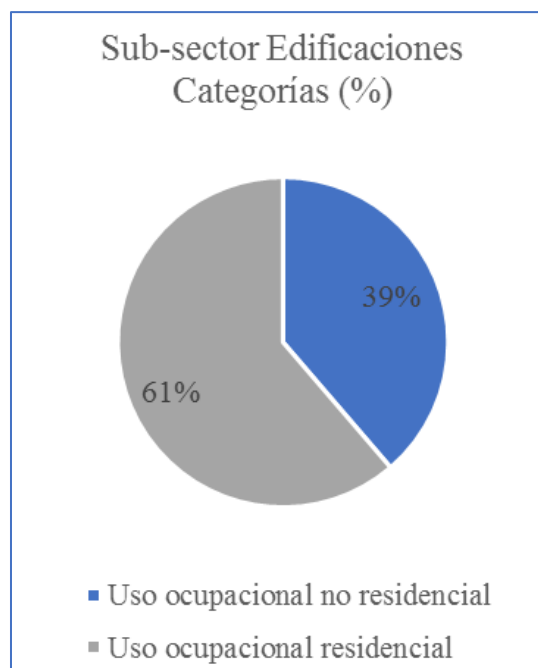


Figura 27. Proyectos de edificaciones y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA)

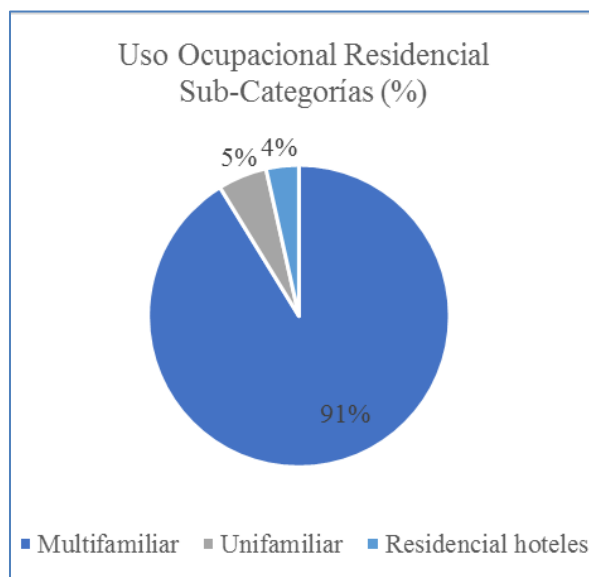


Figura 28. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA)

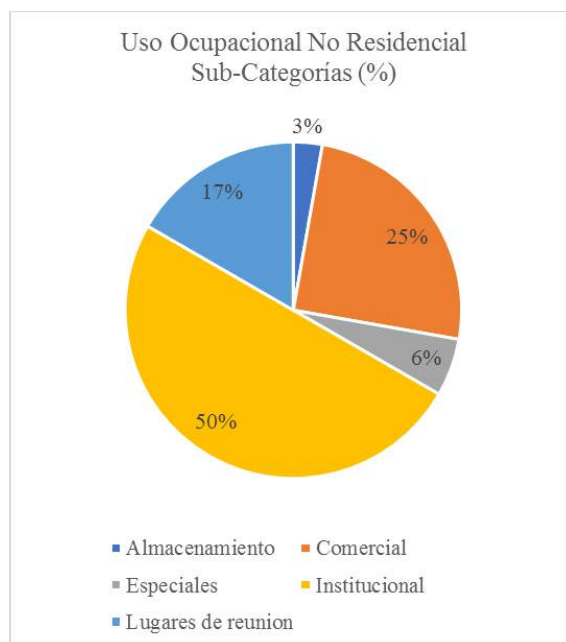


Figura 29. Proyectos de edificaciones de uso ocupacional no residencial y sus subcategorías recopilados por observatorio laboral del SENA.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA)



En el caso de la infraestructura, el 75% de los proyectos recopilados por el observatorio laboral del SENA para 2019, son de infraestructura del transporte, teniendo en cuenta los cuatro tipos: terrestre, aéreo, marítimo y férreo (Figura 30. Proyectos de infraestructura y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA.). El transporte férreo, siendo parte del transporte terrestre, se clasifica como una categoría aparte dadas sus características particulares y la fuerza que está tomando nuevamente en el país, con siete proyectos a nivel nacional, entre los cuales se encuentra el mantenimiento, administración, control de tráfico y operación de dos corredores ferroviarios, Bogotá-Belencito y La Dorada-Chiriguaná con una inversión de 26 millones de euros por parte del gobierno de Colombia.

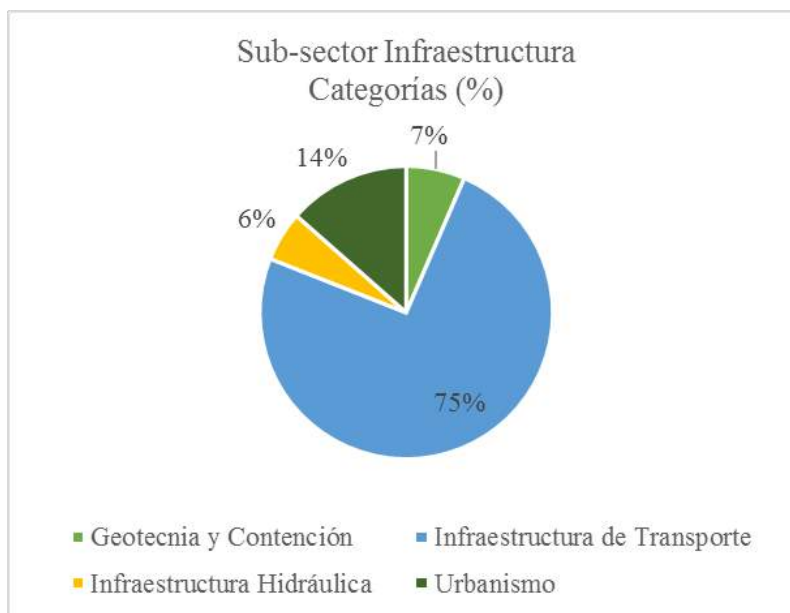


Figura 30. Proyectos de infraestructura y sus categorías recopilados por observatorio laboral del SENA.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA)-



La mayor cantidad de proyectos de infraestructura corresponden al transporte terrestre, clasificados en vías nacionales, vías terciarias, puentes, intercambiadores, ciclorrutas, entre otras, teniendo un total del 92% de participación en los proyectos de infraestructura del transporte (Figura 31. Proyectos de Infraestructura del transporte y sus subcategorías recopilados por el observatorio laboral del SENA.).

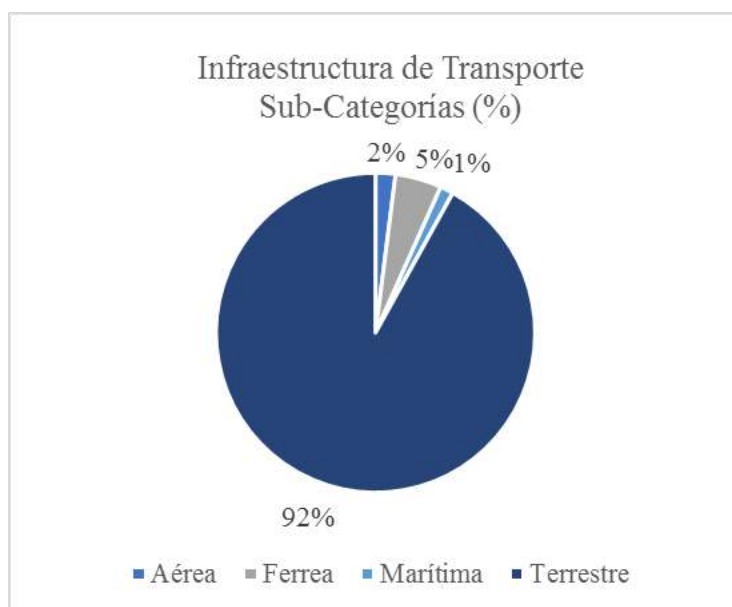


Figura 31. Proyectos de Infraestructura del transporte y sus subcategorías recopilados por el observatorio laboral del SENA.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA).

En el sector de infraestructura se destacan también los proyectos de urbanismo, con un 14% de participación en escenarios deportivos, parques, renovación de espacio público y plazas. En la categoría de urbanismo, las cifras muestran el interés del gobierno en invertir en espacios para el bienestar de las distintas comunidades, destacándose que el 44% de los proyectos de construcción serán escenarios deportivos (Figura 32. Proyectos de infraestructura- urbanismo y sus subcategorías recopilados por



el observatorio laboral del SENA.).

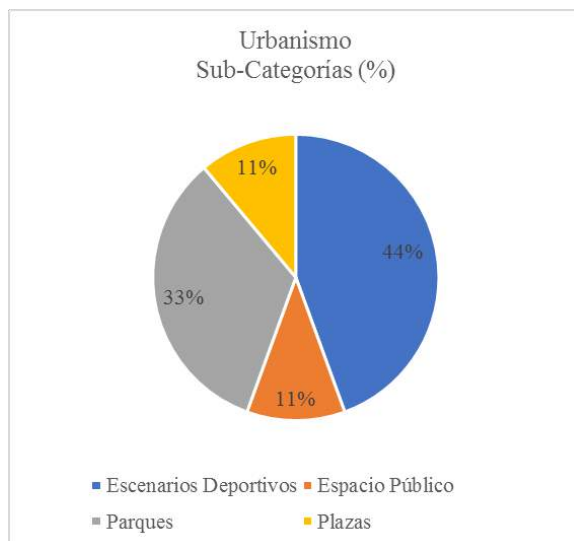


Figura 32. Proyectos de infraestructura- urbanismo y sus subcategorías recopilados por el observatorio laboral del SENA.

Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA).

Los proyectos de inversión para el sector de la construcción benefician en su mayoría a la Región Andina con un 58.5%, seguida por el Caribe Colombiano con un 26% y mantienen un número reducido en la región de Amazonia, donde apenas alcanza el 3.2% del total, según se evidencia en la Figura 33. Proyectos de construcción por región.

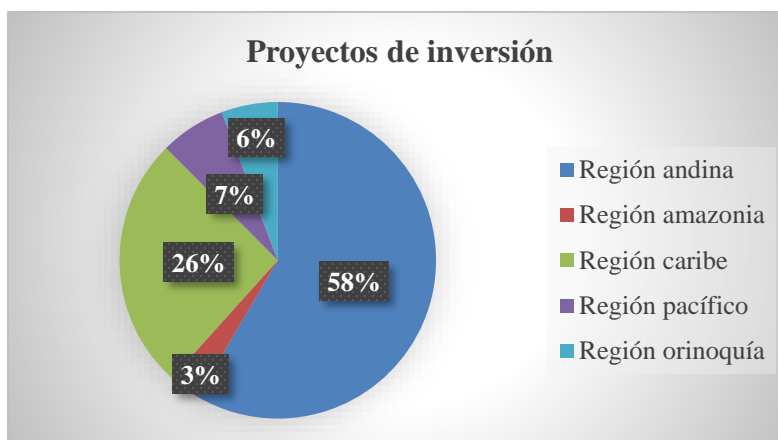




Figura 33. Proyectos de construcción por región.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA).

El predominio en la inversión de proyectos de infraestructura sobre los proyectos de edificaciones se hace evidente en la Figura 34. Proyectos de infraestructura y edificaciones. Cabe resaltar que los ciclos de ejecución para proyectos de infraestructura son más extensos, luego la contratación de personal será más duradera que en los proyectos de edificaciones.

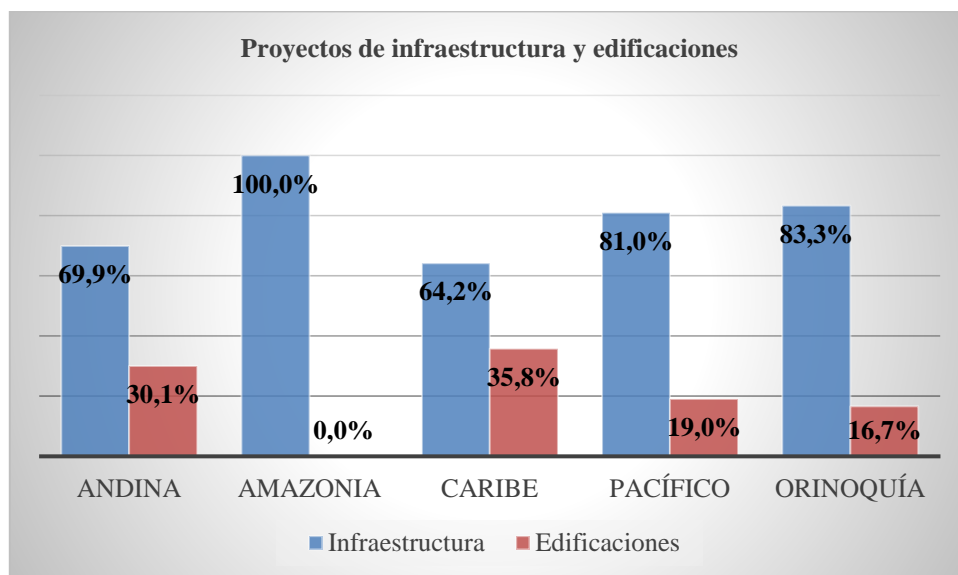


Figura 34. Proyectos de infraestructura y edificaciones.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. (Datos SENA).

Los proyectos de infraestructura más relevantes para la Región Andina se localizan en Bogotá con obras relacionadas a la construcción de la troncal de la Carrera 7, ampliación de la Avenida Caracas, construcción de la troncal de la Avenida 68 y la troncal de la Avenida Ciudad de Cali, para el sistema de Transmilenio y la construcción de la primera línea del metro de la Capital. En Antioquia y Santander corresponden a construcción de nuevas vías.



Para la Región de la Amazonia, la inversión se enfoca en municipios afectados por la violencia.

En la Región Caribe se destacan megaproyectos como la Ciudadela Aeroportuaria en Cartagena de Indias y demás proyectos relacionados a la ampliación y mejoramiento de vías y unidades deportivas.

La Región del Pacífico destina su inversión a la infraestructura de transporte, en vías terciarias y terminar proyectos existentes, como es el caso de la doble calzada Buga – Buenaventura.

La región de la Orinoquía prioriza la inversión en el beneficio del turismo, como es el caso de Arauca y Casanare. Igualmente, en el mejoramiento de las vías existentes, en cada departamento.

Esta inversión permite que las micro, medianas y grandes empresas abran sus puertas al requerimiento de mano de obra cualificada en este sector, donde las ocupaciones requeridas cubrirán todos los niveles de los cargos, desde la mano de obra operativa hasta los cargos profesionales y especializados

De acuerdo con los datos analizados, se observa que el sector de la construcción, desde sus procesos de planeación, consultoría, ejecución y supervisión de proyectos de edificación, ejecución y supervisión de proyectos de infraestructura, operación de maquinaria pesada, operación y mantenimiento, genera un gran número de vacantes desde mano de obra operativa, técnico y profesional.





### **3.4 Conclusiones del estado actual del análisis del mercado laboral del sector de la construcción en Colombia**

En la GEIH del DANE, el sector de la construcción está representado en 4 subsectores: Edificación residencial, Edificación No residencial, Obras civiles y Servicios para la construcción, clasificación que concuerda con la identificación realizada en el entregable dos del proyecto, en el que claramente se definen los subsectores de Edificación e Infraestructura y los servicios profesionales como transversales a estos dos. El crecimiento del sector de la construcción, especialmente en el subsector de la edificación durante los primeros trimestres de 2018, produjo un impacto positivo en la generación de empleos directos tanto operativos como administrativos y profesionales, así como en empleos indirectos en los demás sectores económicos que apoyan la ejecución de los proyectos de construcción.

Según la GEIH, en marzo de 2019 el sector de la construcción empleó al 6,8% de los 22.114.000 ocupados en el país. El 53% de estos empleos se localizaron en las 13 áreas metropolitanas, donde a su vez la mayoría se encuentra laborando en el subsector de edificaciones residenciales. Cabe aclarar que esta cifra no contabiliza los nuevos empleos en servicios para la construcción de ese sub sector.

La construcción es la tercera rama de la economía con mayor informalidad, especialmente en las ocupaciones operativas. El 48% de los ocupados por el sector trabajan sin contrato y otro 23% aproximadamente lo hacen mediante contrato verbal.



El estudio realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá y la ONU para el clúster de la construcción en Bogotá, aportó datos importantes sobre la demanda satisfecha e insatisfecha como insumos para el análisis del mercado laboral del sector de la construcción, entre los cuales se destacan:

La rotación del personal, al menos en Bogotá, está por debajo del 5% gracias a los procesos de actualización de los programas de formación resultado de la articulación empresa-universidad.

Se resalta la importancia de contar con profesionales cuyo perfil incluya estudios de posgrado, educación ejecutiva y especializada en diferentes campos de la construcción, lo cual permite la integración de equipos interdisciplinarios en las empresas.

Para agosto del año 2019, las ocupaciones del “*core*” con mayor número de vacantes ofertadas en las ciudades priorizadas, fueron: Oficiales y operarios de la construcción de obra gruesa y afines no clasificados en otros grupos primarios (30.406); Arquitectos constructores (2.504); Ingenieros civiles (2.268), Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines (970); aunque en cada departamento cambia sustancialmente las proporciones. El 59% de estas vacantes estuvieron concentradas en Bogotá; reafirmando así la importancia de la capital como centro de operación de las principales empresas del sector constructor.

En cuanto a las 224 vacantes ofertadas en periodo octubre a noviembre de 2019, por dos de las más importantes Head Hunters, los tecnólogos en obras civiles y los ingenieros civiles son las ocupaciones más demandadas con un 29%, seguido de los cartógrafos y topógrafos con un 13%. Igualmente se evidenció que solo el 2,67% correspondió a cargos gerenciales.



Se identificaron las siguientes macro tendencias: Digitalización; sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático; construcción Industrializada; data science y diseño universal (universal design) cuyo impacto se traduce en la proyección de necesidades de talento humano, en todos los niveles ocupacionales.



#### **4. Análisis de la oferta educativa del sector de la construcción en Colombia**

Esta sección parte del reconocimiento del sistema educativo colombiano y su comparabilidad con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), como base para la presentación del análisis cuantitativo y cualitativo de la información relacionada con la oferta educativa en todos los niveles de formación, que apunta a la cualificación del talento humano del sector de la Construcción en Colombia.

El tratamiento de estos datos inició con una rigurosa recolección de información en diferentes fuentes secundarias, con base en cuatro criterios definidos, con los cuales se aseguró la obtención de resultados fiables en el proceso de análisis:

- El 90% de los datos recolectados no debían superar los 5 años de publicación, a menos que se refiere al marco legal y regulatorio.
- Las fuentes de información consultadas debían representar a los actores priorizados en el mapeo de actores, establecido en la primera etapa del proyecto, con el fin de garantizar pertinencia, actualización, exactitud y confiabilidad de los datos.
- Los resultados del análisis en el procesamiento de la información debían, de una parte, evidenciar el estado actual y prospectivo del sector y por otra, ser insumo para la toma de decisiones en el diseño de las cualificaciones respectivas.
- Los datos debían ser organizados y estructurados para su posterior comparabilidad con el resultado del estudio de Brechas de Capital Humano y Prospectiva realizado por el ORMET en las ciudades priorizadas, con el propósito de confirmar el impacto en las cualificaciones diseñadas.



#### 4.1 Contexto de la educación en Colombia

Antes de entrar a revisar la oferta educativa específica disponible es importante reconocer cómo está estructurado el servicio de la educación en Colombia de manera general. Dicho servicio está representado por niveles de formación que descansan en una estructura un tanto compleja, que adolece de integración y los suficientes caminos de comunicación que garanticen el reconocimiento permanente de los resultados de aprendizaje de las personas sin importar cuándo y cómo los hayan adquirido. Esta problemática afecta la movilidad de las personas entre los diferentes niveles educativos, entre las diferentes regiones del país y además, limita su proyección personal y profesional para integrarse en los sistemas educativos de otros países y en el mercado de trabajo internacional.

Tabla 40. *Estructura del servicio educativo colombiano*

<b>Tipos de Educación</b>	<b>Incluye</b>	<b>Conducente a</b>
<b>Educación Formal</b> (Aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas.)	Educación preescolar Básica primaria Básica secundaria Educación media Educación superior	Grados y Títulos
<b>Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano</b> (Antes educación no formal, es aquella que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados)	Programas de formación laboral Programas de formación académica	Certificados de Aptitud Ocupacional: - de Técnico Laboral por Competencias. - de Conocimientos Académicos.
<b>Educación informal</b> (Todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios de comunicación masiva, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados).	Cursos libres Diplomados Seminarios Congresos	Constancia de asistencia



Tipos de Educación	Incluye	Conducente a
Algunos modelos permiten la actualización laboral de personas con formación profesional, técnica, tecnológica o experiencia acumulada.		

Fuente: Construcción propia con base en el Decreto 1075 de 2015 (Ley 115 de 1994).

A partir de este escenario, se describe el comportamiento de la oferta que la educación formal hace a través las Instituciones de Educación Superior (IES) de los programas en los niveles de Post Doctorado, Doctorado, Maestría Universitaria, Especialización Universitaria, Profesional universitario, Especialización Tecnológica, Tecnología, Especialización Técnica y Técnica Profesional. Posteriormente se abordará la oferta de programas de la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano.

#### 4.1.1 Educación superior

Las 301 instituciones educación superior (IES) en Colombia, están categorizadas por su carácter académico, el cual constituye el principal rasgo que desde la constitución (creación) de una institución de educación superior define y da identidad respecto de la competencia (campo de acción) que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad académica.

Los datos que se tomaron como punto de partida para la realización de las estadísticas de la Educación Superior en Colombia fueron extraídos de la base arrojada por el SNIES mediante consulta en el Módulo de “Búsqueda de Programas de Instituciones de Educación Superior”,



aplicando los criterios de: a) Estado de Institución: Activa (301 Activas) y b) Estado del programa: Activo (este último criterio redujo la cantidad de IES a 283).

Tabla 41. *Número de IES registradas en el SNIES por carácter académico, activas y con programas activos*

Carácter académico	# de instituciones activas	# de Programas activos
Universidades	87	8446
Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	129	2614
Institución Tecnológica	42	1369
Institución Técnica Profesional	25	372
<b>Totales</b>	<b>283</b>	<b>12801</b>

Fuente: Construcción Propia con base en información del SNIES. (MEN, Recuperado de <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/institucion>, Fecha de consulta 23/112019). CAMACOL, 2019

Las personas que desean ingresar a la educación superior en Colombia, sin importar la formación de su elección, tienen acceso a una oferta educativa que en el 76% proviene de Universidades y las Instituciones Universitarias/Escuelas, mientras que el 24% restante de la oferta representa a las instituciones tecnológicas y técnicas. La primera inferencia a la que conduce este gráfico es que la mayor oferta está representada por pregrados profesionales universitarios y posgrados universitarios.

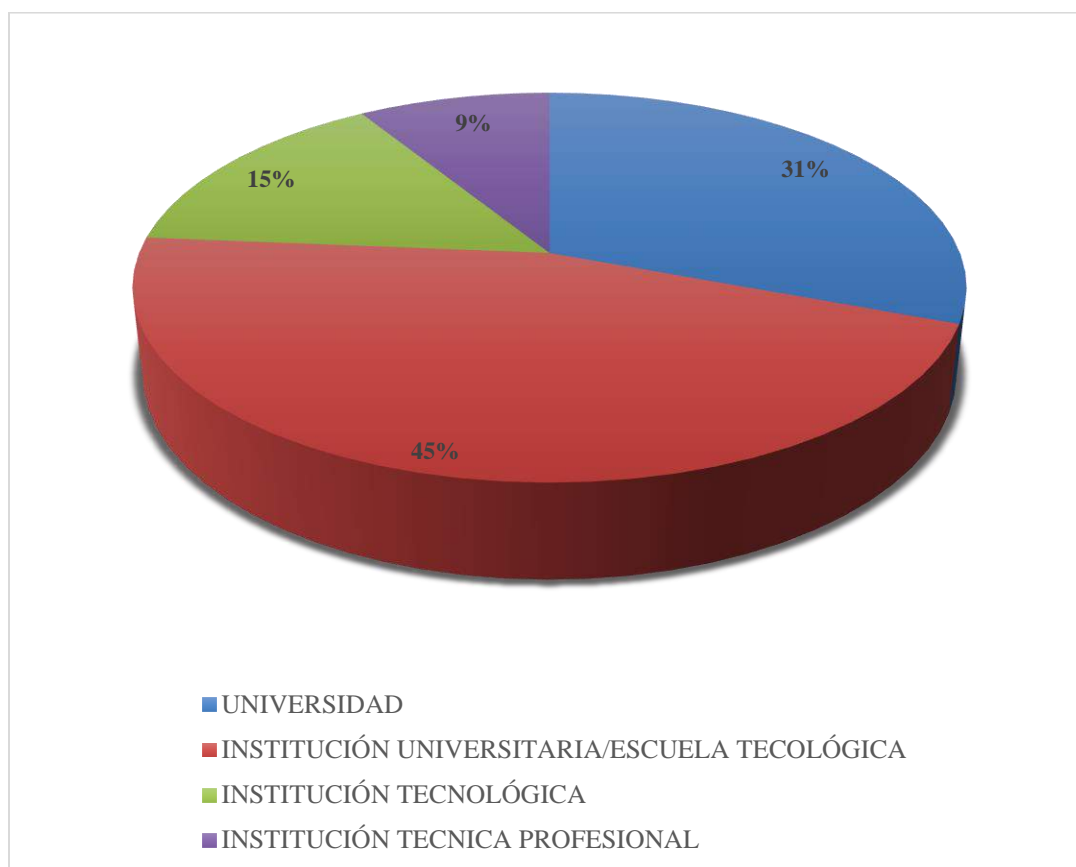


Figura 35. Participación de las Instituciones oferentes de programas de educación superior en Colombia por carácter académico.

Fuente: Elaboración propia con base en SNIES. CAMACOL, 2019.

En cuanto a la distribución de la oferta de los programas de educación superior en el territorio nacional en cada categoría, la mayor concentración se encuentra en Bogotá, seguido de Antioquia, Valle del Cauca, Santander y Atlántico contrario a los departamentos de Amazonas, Arauca y San Andrés y providencia que tienen la menor oferta de programas.





Tabla 42. *Distribución de programa activos de educación superior por departamentos en las diferentes categorías de IES.*

		Universidad	Institución universitaria / escuela	Institución tecnológica	Institución técnica profesional	Total programas
1	BOGOTA D.C	2775	1133	1068	179	5155
2	ANTIOQUIA	1362	573	28		1963
3	VALLE DEL CAUCA	739	128	41	89	997
4	ATLANTICO	556	142	46	9	753
5	SANTANDER	594	74	75	6	749
6	BOLIVAR	260	155	17		432
7	CALDAS	320			35	355
8	BOYACA	259	28			287
9	RISARALDA	184	60		7	251
10	CAUCA	181	68			249
11	NORTE S/TANDER	173		43		216
12	CUNDINAMARCA	164	8	17		189
13	NARIÑO	160	15			175
14	TOLIMA	110	9	5	25	149
15	HUILA	78	41			119
16	CORDOBA	117				117
17	SUCRE	26	81	3		110
18	MAGDALENA	99			6	105
19	QUINDIO	66	27			93
20	META	39	27			66
21	CESAR	59				59
22	GUAJIRA	46			11	57
23	CHOCO	25	21			46
24	CAQUETA	43				43
25	PUTUMAYO			26		26
26	CASANARE		24			24
27	SAN ANDRES Y P	3			5	8
28	AMAZONAS	5				5
29	ARAUCA	3				3
	<b>TOTALES</b>	<b>8446</b>	<b>2614</b>	<b>1369</b>	<b>372</b>	<b>12801</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.

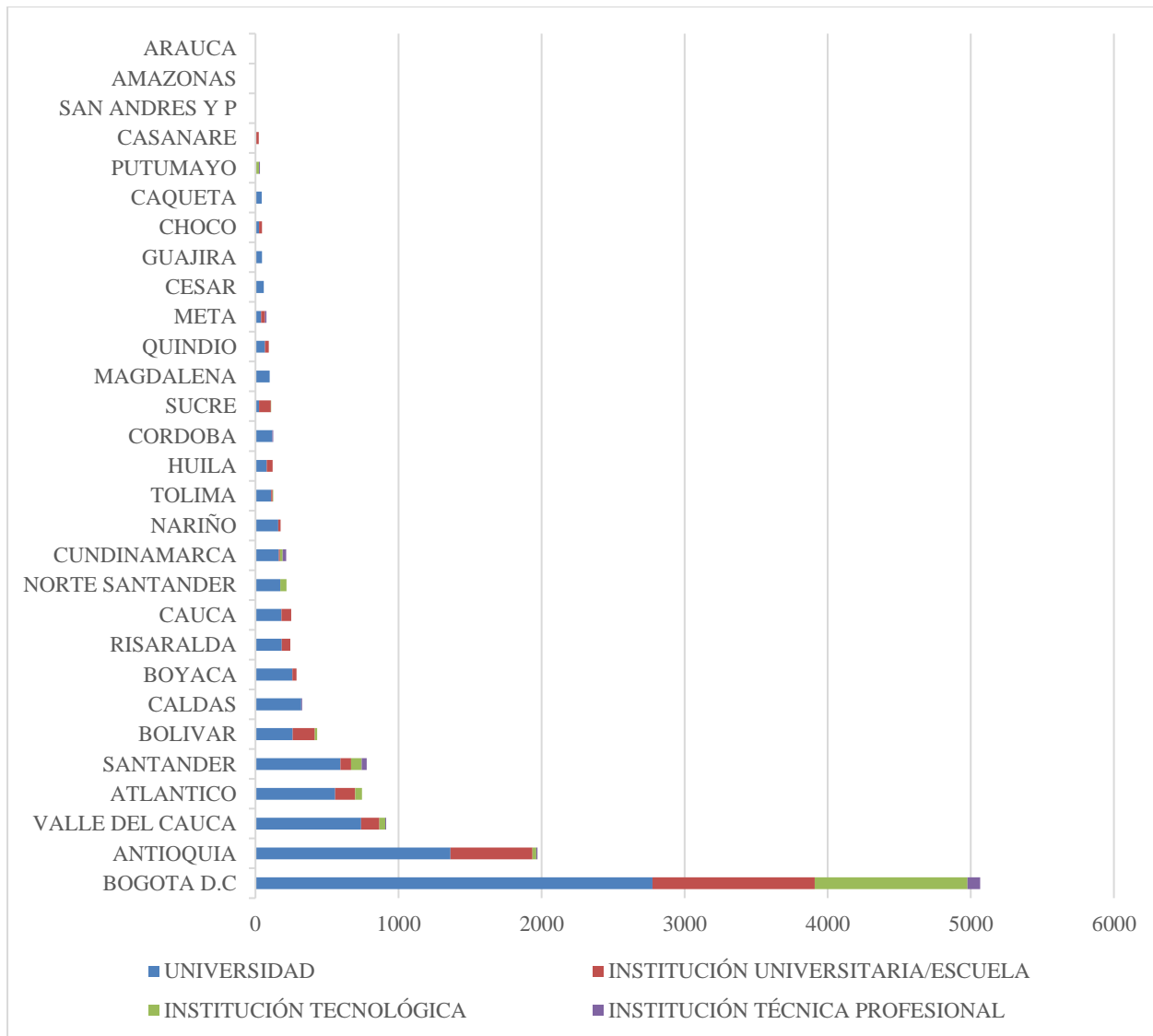


Figura 36. Distribución de programas de educación superior vigentes por departamentos en las diferentes categorías de IES.

Fuente: Construcción Propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.



En la figura anterior se destaca el peso que tienen las IES de la categoría Universidades en cuanto a programas de educación superior ofertados con 8.446, seguido de la categoría Institución Universitaria/Escuela con 2.614 programas. En tercer lugar se encuentra la categoría Institución tecnológica con 1.369 programas ofertados y por último 372 en la categoría de Institución técnica profesional.

La siguiente tabla da cuenta del estado de acreditación de alta calidad de las IES, ya sea públicas o privadas.

Tabla 43. *Estado de acreditación de alta calidad de las IES públicas y privadas.*

		Oficiales	Privadas
<b>UNIVERSIDAD</b>	SI	20	31
	NO	13	23
<b>Subtotales</b>	<b>87</b>	<b>33</b>	<b>54</b>
<b>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA/ESCUELA</b>	SI	5	2
	NO	25	97
<b>Subtotales</b>	<b>129</b>	<b>30</b>	<b>99</b>
<b>INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA</b>	SI	1	1
	NO	9	31
<b>Subtotales</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>32</b>
<b>INSTITUCIÓN TÉCNICA PROFESIONAL</b>	SI	0	0
	NO	8	17
<b>Subtotales</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>TOTAL INSTITUCIONES</b>	<b>283</b>	<b>81</b>	<b>202</b>

Fuente: Elaboración Propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.

Se puede observar que el mayor número de instituciones de educación superior (202) son privadas con un 71,38%, mientras que el 28,62% de las instituciones son oficiales (81), lo cual



impacta directamente en el acceso a la educación por parte de los jóvenes de estratos bajos por el costo promedio de las matrículas.

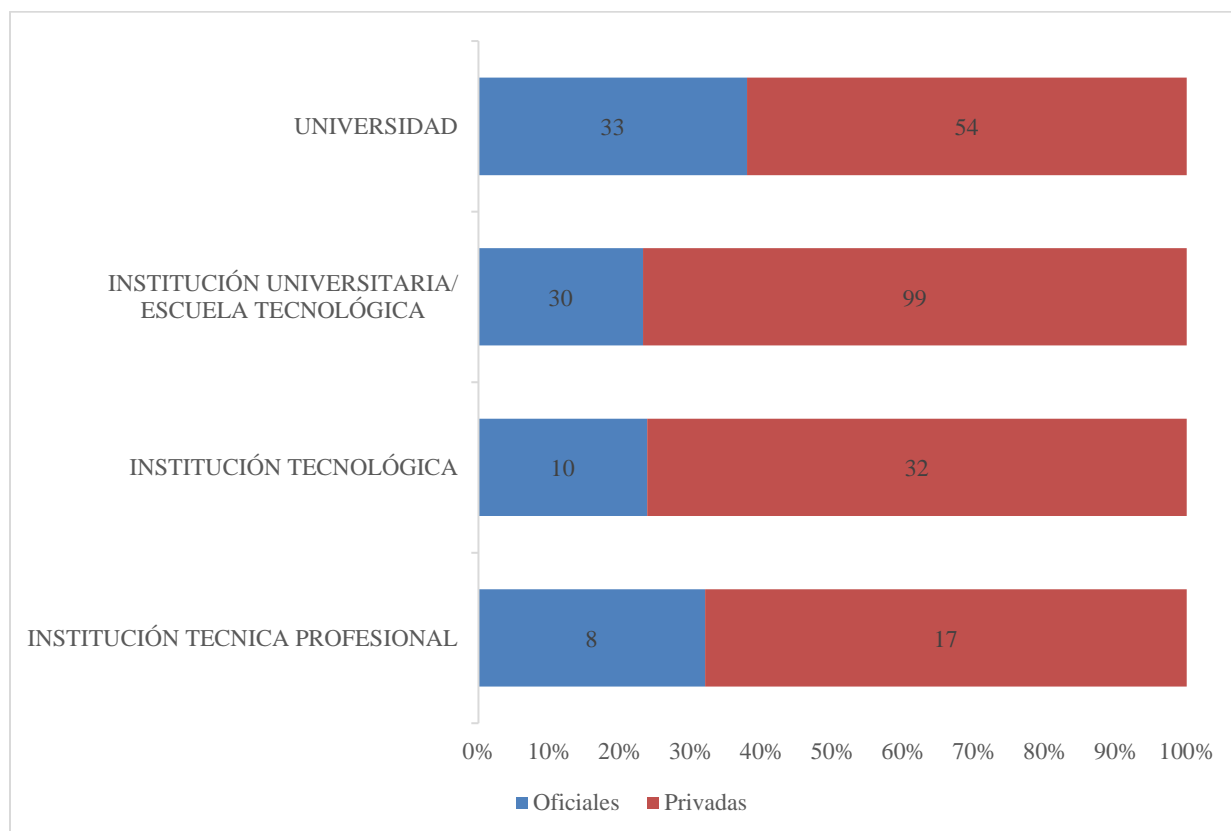


Figura 37. Proporción entre las IES públicas y privadas por cada categoría.  
Fuente: elaboración propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019

Así mismo se observa que sólo 60 de las 283 IES (21,2%) cuentan con acreditación de alta calidad. De este porcentaje el mayor peso está representado en la categoría de Universidades con 51 instituciones (31 privadas y 20 oficiales); y el menor peso está representado en la categoría de Instituciones Tecnológicas (una privada y una oficial). Llama la atención que en la categoría de Instituciones Técnicas Profesionales, ninguna tiene acreditación de alta calidad.



Proporcionalmente, el 16,83% (34 entidades) de las IES privadas y el 47,27% (26 entidades) de las IES públicas de todas las categorías cuenta con certificación de alta calidad.

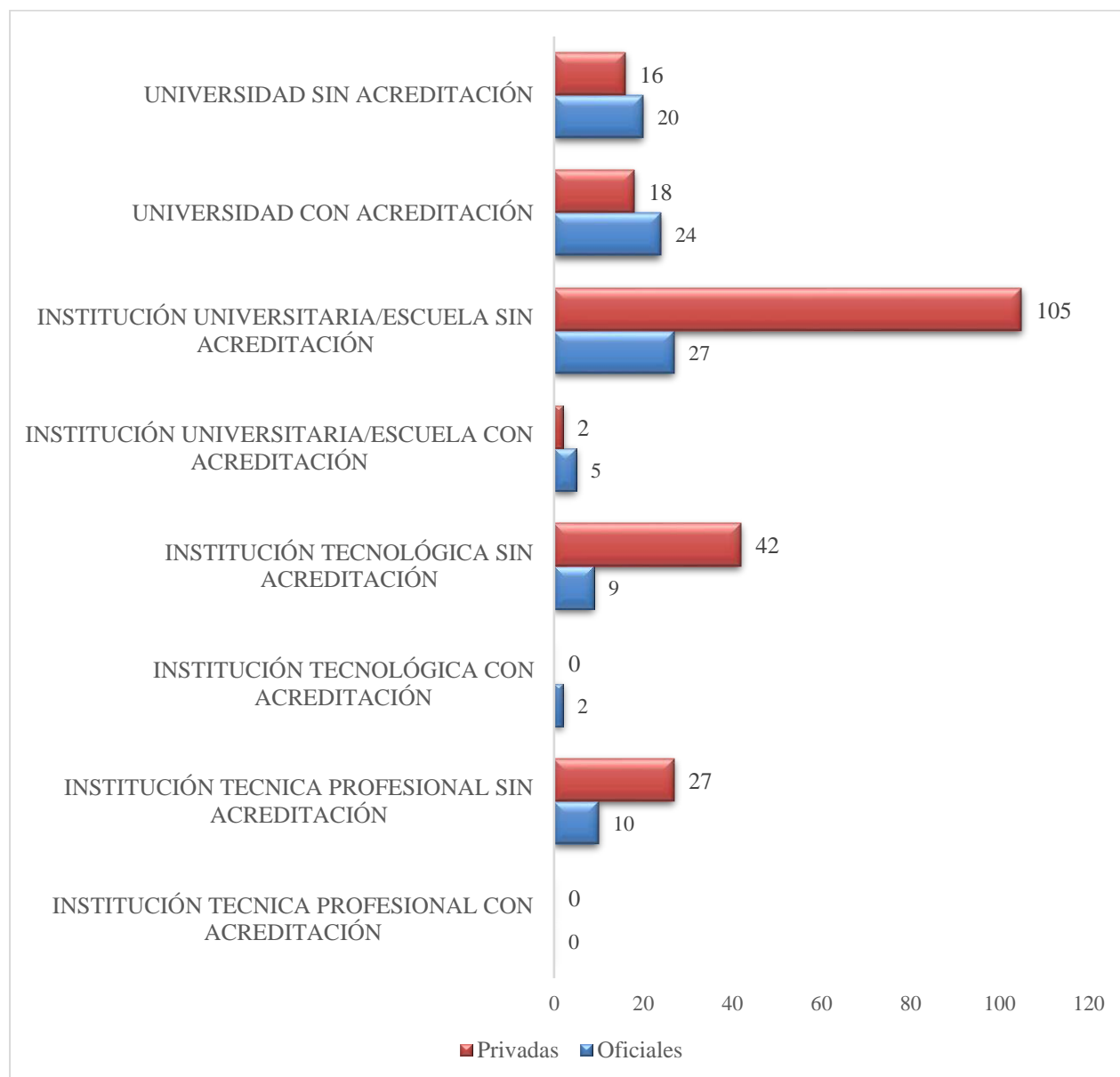


Figura 38. Estado de las IES colombianas con respecto a la acreditación de alta calidad.  
Fuente: elaboración propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.



#### **4.1.2 Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – ETDH**

Este tipo de educación, antes llamado no formal, permite a las personas que no han seguido el camino estricto de la educación formal adelantar procesos de formación con el fin de promover la práctica del trabajo mediante el desarrollo de conocimientos técnicos y habilidades. También se incluye capacitación para el desempeño artesanal, artístico, recreacional y ocupacional, la protección y aprovechamiento de los recursos naturales y la participación ciudadana y comunitaria para el desarrollo de competencias laborales específicas.

La ETDH busca contribuir al proceso de formación integral y permanente de las personas complementando, actualizando y formando en aspectos académicos o laborales, mediante la oferta de programas flexibles y coherentes con las necesidades y expectativas de la persona, la sociedad, las demandas del mercado laboral, del sector productivo y las características de la cultura y el entorno. Las instituciones ETDH ofrecen programas de formación por competencias, de formación académica o de ambos.

#### **4.1.3 Formación SENA**

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. La entidad cubre todo el territorio nacional, con 33 regionales y 117 centros donde ofrece formación para el trabajo a través de programas técnicos y tecnológicos asociados a los programas técnicos laborales relacionados con la ETDH y la educación superior respectivamente. Estos últimos categorizan al SENA ante el Ministerio de Educación Nacional como una institución Tecnológica.



Además, el SENA cuenta con un gran número de cursos cortos como formación complementaria. Ambos tipos de programas se encuentran considerados en sus respectivas tipificaciones. Ver anexo 2.

#### **4.1.4 El CINE como referente internacional adaptado para Colombia.**

De otra parte y con el propósito de contar con un referente de comparabilidad internacional que permita proyectar caminos de conexión para las personas con los sistemas educativos de otros países, se toma la matriz de Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), en la versión adaptada para Colombia por el DANE en el 2011.

Tabla 44. Sistema educativo colombiano. Niveles de educación en Colombia y su correspondencia con el CINE 2011AC.



CINE 9 EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO	CINE 8	DOCTORADO O EQUIVALENTE	Educación superior			
	CINE 7	ESPECIALIZACIÓN, MAESTRÍA O EQUIVALENTE				
	CINE 6	UNIVERSITARIO O EQUIVALENTE				
	CINE 5	EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL O TECNOLÓGICA				
	CINE 4	EDUCACIÓN POSTSECUNDARIA NO SUPERIOR	Educación postsecundaria no superior			
	CINE 3	EDUCACIÓN MEDIA O SECUNDARIA ALTA	16	11	Educación Media	
			15	10		
	CINE 2	EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA O SECUNDARIA BAJA	14	9	Educación Básica Secundaria	
			13	8		
			12	7		
11			6			
CINE 1	EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA	10	5	Educación Básica Primaria		
		9	4			
		8	3			
		7	2			
		6	1			
CINE 0	EDUCACIÓN PREESCOLAR	5	0	Transición	Educación para la primera infancia	
		4		Jardín		
		3		Prejardín		
	EDUCACIÓN INICIAL	2				
		1				
		0				
					Edad teórica	

AÑOS OBLIGATORIOS

EDUCACIÓN PREESCOLAR

Fuente: Elaboración propia con base en sistema nacional de indicadores educativos para los niveles de preescolar, básica y media en Colombia. MEN. 2013.

Fuente: CINE 2011 AC, p.79

La CINE está enfocada en la definición de los niveles educativos y su correspondencia, así como también en los diferentes programas de educación y sus campos, asociados a cada nivel (versión adaptada en el 2013 y publicada en el 2018)

La CINE clasifica la educación en “campos” con un enfoque temático del conocimiento práctico, fáctico y teórico, es decir por los contenidos de los programas de educación y formación ofertados. La estructura jerárquica está conformada por campos amplios (11 en total) indicados por dos dígitos, que a la vez se desagregan en campos específicos (39 en total) indicados por tres dígitos, que a la vez se desagregan en campos detallados (121 en total) indicados por 4 dígitos.





Estos últimos son determinados por el contenido principal del programa ofertado que debe ser superior al 50%, medido por el número de créditos y reconocido mediante la respectiva certificación. La CINE propone el siguiente ejemplo para la mejor comprensión de lo descrito: “...Este conocimiento se aplica a determinados tipos de problemas o para fines específicos que pueden ser de naturaleza abstracta (filosofía), naturaleza práctica (ingeniería), o de ambas naturalezas (arquitectura)” (CINE F 2013 AC, p.13).



Figura 39. Estructura jerárquica de los campos del CINE.  
Fuente: CINE – F 2013 AC, p.22



La CINE agrupa los programas educativos en relación con grados de experiencia de aprendizaje y a los conocimientos, habilidades y competencias que se propone impartir y a su vez, presenta las trayectorias de la educación y su conexión con el mercado laboral.

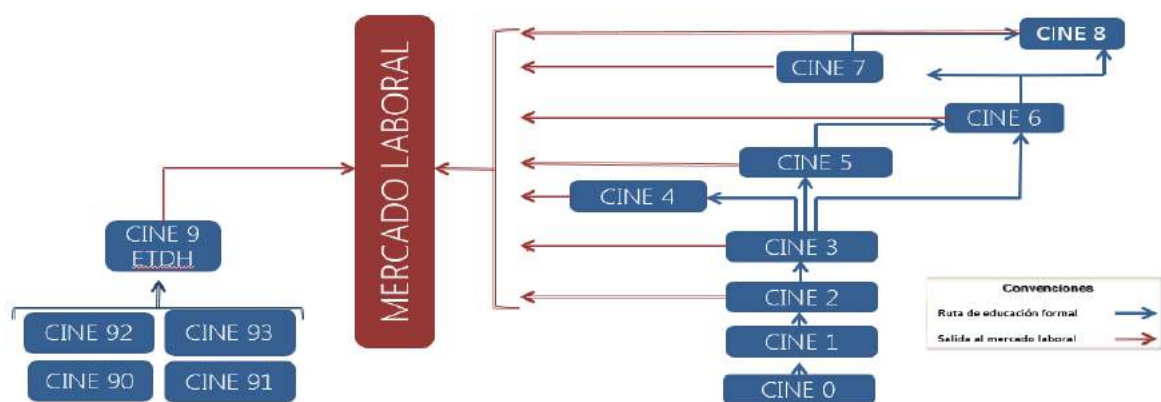


Figura 40. Trayectoria Niveles Educativos CINE 2011 A.C.

Fuente: CINE – F 2013 AC, p.22

A partir de estas consideraciones, se inicia el análisis de la oferta educativa específica para el sector de la construcción.

Tabla 45. Estructura general de CINE 2013 AC

Campos amplios	Descripción
00	Programas y certificaciones genéricos
01	Educación
02	Artes y Humanidades
03	Ciencias Sociales, Periodismo e Información
04	Administración de Empresas y Derecho
05	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística
06	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
07	Ingeniería, Industria y Construcción
08	Agropecuaria, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
09	Salud y Bienestar
10	Servicios

Fuente: CINE – F 2013 AC, p.22



Como se observa en la tabla anterior, el “Campo amplio” donde se reflejan los programas de formación de asociados al sector de la construcción, es número 07. La desagregación de este campo según la CINE F 2013 AC es la siguiente:

Tabla 46. *Desagregación del campo amplio Ingeniería, Industria y Construcción. Comparabilidad exacta con el CINE internacional.*

CAMPO AMPLIO “INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN”			
Amplio	Específico	Detallado	Descripción
07	073		Ingeniería, Industria y Construcción
			Arquitectura y construcción
		0731	Arquitectura y urbanismo
		0732	Construcción e ingeniería civil
	078	0788	Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a Ingeniería, Industria y Construcción

Fuente: Construcción propia con base en CINE - F 2013 AC, p. 27.

### **073 Arquitectura y Construcción**

#### **0731 Arquitectura y Urbanismo**

Es el estudio del arte, la ciencia y las técnicas de diseño en la construcción. Abarca tanto los fines utilitarios y las consideraciones estéticas. El urbanismo es el estudio del crecimiento regulado y el mejoramiento de las ciudades tanto desde el punto de vista funcional como estético.

Incluye programas y certificaciones con el siguiente contenido principal:

- Arquitectura
- Arquitectura paisajista
- Cartografía / Agrimensura
- Diseño de edificios
- Diseño urbano y planificación arquitectónica



- Planificación de ciudad
- Planificación urbana y rural
- Urbanismo

Excluye programas y certificaciones con el siguiente contenido principal:

- El estudio de diseño de interiores. Se incluye en el campo detallado 0212 “Diseño Industria, de Moda e Interiores”.
- La geomática. Se incluye en el campo detallado 0532 “Ciencias de la Tierra”
- La instalación, construcción de parques y jardines. Se incluye en el campo detallado 0812 “Horticultura (técnicas de huertas, invernaderos, viveros y jardines)”.

### **0732 Construcción e Ingeniería Civil**

La construcción es el estudio de la ciencia, la tecnología y las técnicas de ensamble, el montaje y el mantenimiento de estructuras públicas, comerciales, industriales, y residenciales con sus accesorios. La Ingeniería civil es el estudio de la planeación, el diseño, la prueba y la dirección de la construcción de edificios y estructuras a gran escala, incluidos sistemas de transporte, abastecimiento de agua, alcantarillado, entre otros.

Incluye programas y certificaciones con el siguiente contenido principal:

- Albañilería
- Carpintería y ebanistería (construcción)
- Construcción de carreteras
- Construcción de casas
- Construcción de edificios



- Construcción de puentes
- Embaldosado de pisos y paredes
- Equipos de construcción
- Fontanería y tubería
- Ingeniería civil
- Ingeniería de abastecimiento de agua y alcantarillado
- Ingeniería de edificios
- Ingeniería de muelles y puertos
- Ingeniería y tecnología de agua
- Mampostería
- Metalistería de construcción (estructura civil)
- Pintura y revestimiento de paredes
- Rapél industrial (comercial)
- Recubrimiento de pisos
- Tecnología de edificios

Excluye programas y certificaciones con el siguiente contenido principal:

- La instalación de electricidad, la instalación y reparación de equipos de calefacción, aire acondicionado y refrigeración. Se incluye en el campo detallado 0713 “Electricidad y Energía”.



## **078 Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a Ingeniería, Industria y Construcción**

### **0788 Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a Ingeniería, Industria y Construcción**

Se clasifican aquí los programas y las certificaciones que son interdisciplinarios en igual proporción de su estructura curricular, relativos a ingeniería, industria y construcción.

## **4.2 Análisis cuantitativo de la oferta educativa en Colombia asociada al sector de la construcción.**

En este apartado se presentan los resultados de la revisión de los programas de educación superior, ETDH y del SENA vigentes a nivel nacional, asociados al sector de la construcción y registrados en los correspondientes sistemas de información de las entidades reguladoras (SNIES, SIET y SOFIAPLUS). El propósito de este ejercicio es reconocer el medio principal a través del cual las personas adquieren las competencias necesarias, en todos los niveles, para su desempeño personal y laboral. Esto con el fin de poder identificar posteriormente las brechas de calidad y pertinencia.

### **4.2.1 Educación superior**

Los datos para este análisis fueron extraídos del Sistema de Información de la Educación Superior – SNIES del Ministerio de Educación, teniendo en cuenta únicamente el Área de conocimiento de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines. Es importante destacar que del total de 12.801 programas de educación superior vigentes en el país en instituciones activas, 391



pertenecen al área mencionada lo cual corresponde al 3.1% de la oferta educativa nacional de este nivel.

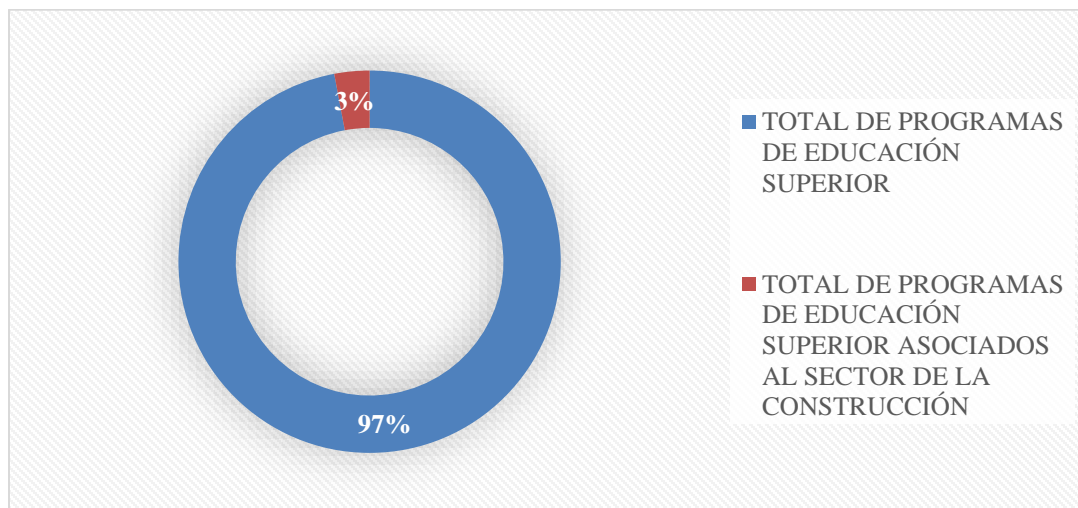


Figura 41. Composición porcentual de los programas de educación superior por los núcleos.  
Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL tomado de consulta en SNIES.

Las mismas variables se tuvieron en cuenta en la contextualización, como el número de programas por núcleo básico de conocimiento asociados al área anteriormente mencionada, su ubicación en el territorio nacional, el carácter de las instituciones oferentes, su origen oficial o privado y la acreditación de alta calidad del programa. Así mismo se integraron otros datos adicionales como la oferta formativa en los diferentes niveles académicos y de formación identificados en la estructura de la educación en Colombia y el número de graduados en el 2018. Anexo a este documento se encuentra la información completa generada en los sistemas de información para su conocimiento y consulta (Anexo 1).



Tabla 47. *Número de programas en los núcleos de conocimiento de arquitectura e ingeniería*

<b>Programas por Núcleo Básico de Conocimiento (NBC)</b>	<b># de programas vigentes en el país</b>
Programas asociados al NBC de Arquitectura	141
Programas asociados al NBC de Ingeniería civil y afines	250
<b>Total programas asociados al sector de la construcción</b>	<b>391</b>

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019

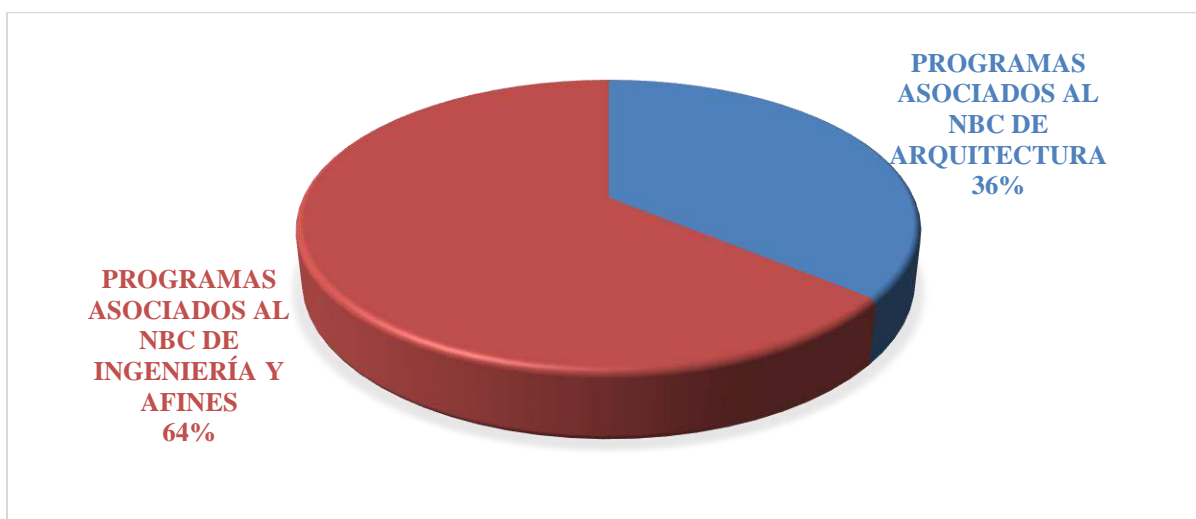


Figura 42. Composición porcentual de los programas de educación superior por los núcleos básicos de conocimiento de arquitectura e ingeniería.

Fuente: Elaboración propia con base en SNIES. CAMACOL, 2019.

Del total de 77 Instituciones de Educación Superior en el país que ofrecen programas asociados al sector de la construcción, 34 (44%) son de carácter público y 43 (56%) son privadas.



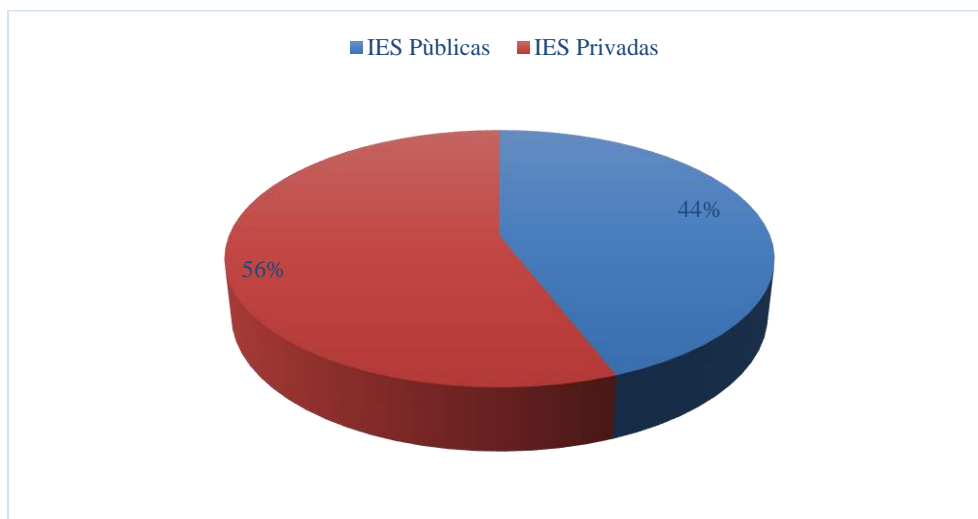


Figura 43. Proporción entre las IES por su origen.  
Fuente: Elaboración propia con base en SNIES. CAMACOL, 2019.

Se destaca que la mayor oferta de educación superior en el país asociada al sector de la construcción está concentrada en las ciudades capitales con el 90,78% en el caso de los programas del núcleo básico de arquitectura y con el 96,4% en programas del núcleo básico de ingeniería civil y afines. Entre los departamentos con mayor oferta de educación superior asociada al sector de la construcción son Bogotá, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca y Santander mientras que los departamentos sin oferta son Amazonas, Arauca, Caquetá, Guainía, Guaviare, Vichada, San Andrés y Providencia. Los detalles de esta composición se presentan en las tablas y figuras siguientes.

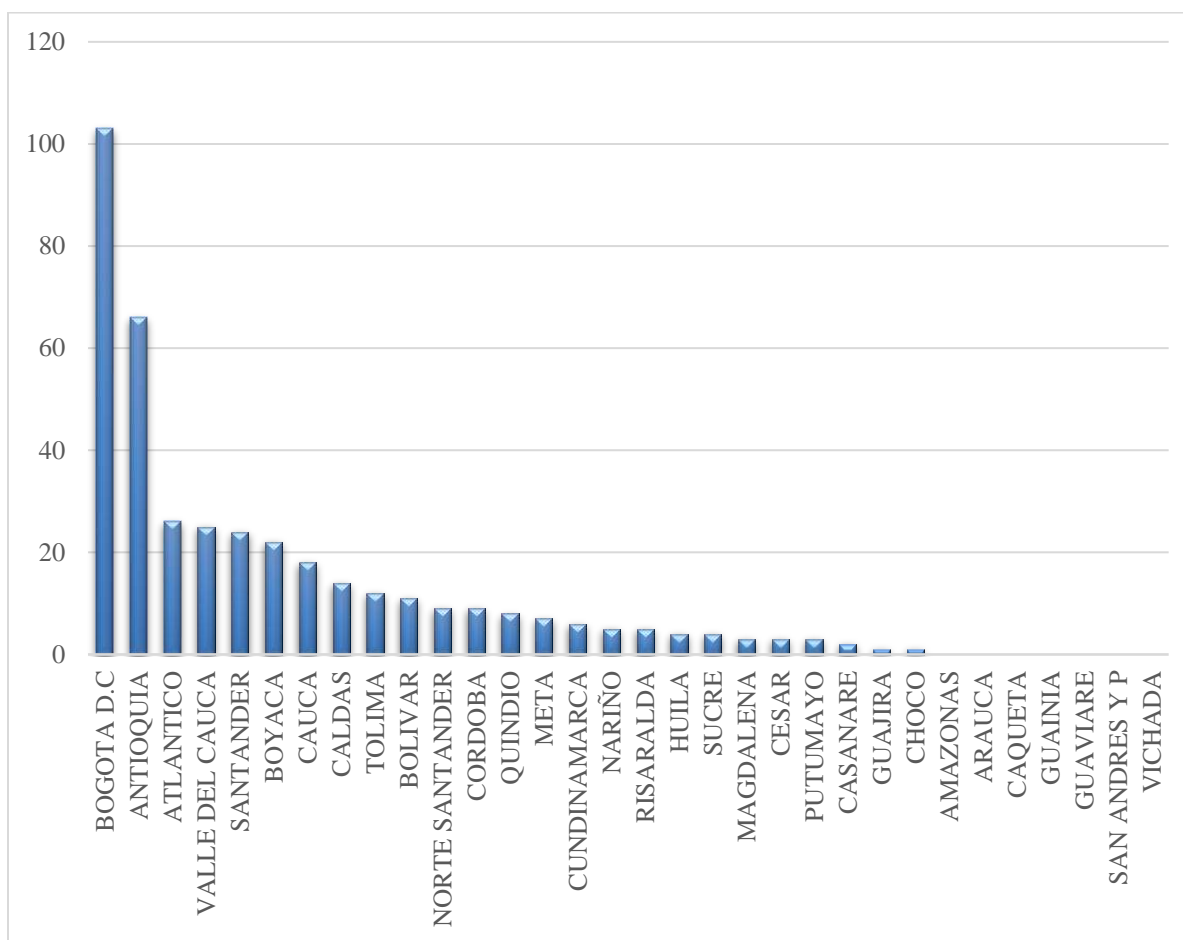


Figura 44. Oferta educativa asociada al sector de la construcción por departamentos.

Fuente: Elaboración propia con base en SNIES. CAMACOL, 2019.

Tabla 48. Concentración de la oferta de programas de educación superior del NBC de Arquitectura, asociados al sector de la construcción por carácter institucional y departamentos.

		Univer- sidad	Institución universitaria/es cuela	Institución tecnológica	Institución técnica profesional	Total programas
1	BOGOTA D.C	36				36
2	ANTIOQUIA	19	5	1		25
3	ATLANTICO	15				15
4	VALLE DEL CAUCA	11			1	12
5	BOYACA	7				7
6	CAUCA	2	4	1		7
7	CALDAS	6				6



	Univer- sidad	Institución universitaria/es cuela	Institución tecnológica	Institución técnica profesional	Total programas
8	BOLIVAR	3	2		5
9	SANTANDER	4			4
10	TOLIMA	4			4
11	RISARALDA	3			3
12	QUINDIO	2	1		3
13	META	2	1		3
14	NORTE SANTANDER	2			2
15	NARIÑO	2			2
16	CORDOBA	2			2
17	SUCRE		2		2
18	CUNDINAMARCA	1			1
19	HUILA	1			1
20	CASANARE		1		1
21	MAGDALENA				0
22	CESAR				0
23	GUAJIRA				0
24	CHOCO				0
25	CAQUETA				0
26	PUTUMAYO				0
27	SAN ANDRES Y P				0
28	AMAZONAS				0
29	ARAUCA				0
<b>TOTALES</b>	<b>122</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>141</b>

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019

Tabla 49. *Concentración de la oferta de programas de educación superior del NBC de Ingeniería civil y afines, asociados al sector de la construcción, por carácter institucional y departamentos.*

	Univer- sidad	Institución universitaria/es cuela	Institución tecnológica	Institución técnica profesional	Total programas
1	BOGOTA D.C	50	17		67
2	ANTIOQUIA	32	8	1	41
3	SANTANDER	16	1	3	20
4	BOYACA	14	1		15
5	VALLE DEL CAUCA	10		2	13
6	ATLANTICO	10	1		11



7	CAUCA	11				11
8	CALDAS	8				8
9	TOLIMA	4		1	3	8
10	NORTE SANTANDER	7				7
11	CORDOBA	7				7
12	BOLIVAR	5	1			6
13	CUNDINAMARCA	3	2			5
14	QUINDIO	4		1		5
15	META	3	1			4
16	NARIÑO	3				3
17	HUILA	3				3
18	MAGDALENA	3				3
19	CESAR	1	2			3
20	PUTUMAYO			3		3
21	RISARALDA	2				2
22	SUCRE	1	1			2
23	GUAJIRA	1				1
24	CHOCO	1				1
25	CASANARE		1			1
26	CAQUETA					0
27	SAN ANDRES					0
28	AMAZONAS					0
29	ARAUCA					0
	<b>TOTALES</b>	<b>199</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>250</b>

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019

Las tablas anteriores describen en detalle la composición de la oferta de educación superior por carácter de la institución en cada departamento y por cada núcleo básico de conocimiento (NBC) asociado al sector de la construcción. En ambos casos el mayor peso lo representa las Universidades, seguidas de las Instituciones Universitarias/Escuelas Tecnológicas, las Instituciones Tecnológica y en último lugar, las Instituciones Técnicas Profesionales.

Es importante resaltar que algunos departamentos presentan un déficit de programas educativos asociados a la construcción.



Tabla 50. Departamentos sin oferta educativa asociada al sector de la construcción según tipo de educación.

Departamentos <u>sin</u> programas de Educación Superior NBC Arquitectura	Departamentos <u>sin</u> programas de Educación Superior NBC Inge. civil y afines	Departamentos <u>sin</u> programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH)
Amazonas	Amazonas	Amazonas
Arauca	Arauca	
Caquetá	Caquetá	
Cesar		
Chocó		Chocó
Guajira		
		Guainía
		Guaviare
Magdalena		
Putumayo		
San Andrés y P	San Andrés y P	San Andrés y P
		Vaupés
		Vichada

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.

Tabla 51. Oferta de programas de educación superior asociados al sector de la construcción por nivel académico y formativo en el país.

	NIVEL ACADÉMICO	NIVEL DE FORMACIÓN	No. de Programas
NBC ARQUITECTURA	POSGRADO	Doctorado	1
		Maestría Universitaria	41
		Especialización Universitaria	17
		Especialización Tecnológica	5
	PREGRADO	Profesional Universitario	62
		Tecnología	11
		Técnica Profesional	4
	<b>Subtotal programas</b>		
NBC INGENIERÍA CIVIL Y AFINES	POSGRADO	Doctorado	6
		Maestría Universitaria	44
		Especialización Universitaria	73
		Especialización Tecnológica	5
	PREGRADO	Profesional Universitario	86
		Tecnología	30
		Técnica Profesional	6
	<b>Subtotal programas</b>		
<b>TOTAL PROGRAMAS</b>			<b>391</b>

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019



De la oferta total del país, solo seis programas son impartidos por metodología a distancia, dos por metodología virtual y el resto (12.793) son presenciales.

En cuanto a las sumas estadísticas de las matrículas en los programas de formación de educación superior a 2018, se tiene:

Tabla 52. *Sumas estadísticas de las matrículas de los programas de formación de educación superior por niveles de formación a 2018.*

NIVEL DE FORMACIÓN	NBC ARQUITECTURA	NBC INGENIERÍA CIVIL Y AFINES	SUMAS ESTAD.
Doctorado		107	107
Maestría universitaria	699	1451	2150
Especialización universitaria	276	1646	1922
Profesional universitario	59392	29375	88767
Especialización tecnológica	117	290	407
Tecnología	7360	18497	25857
Técnica profesional	432	786	1218
<b>TOTAL SUMAS ESTADISTICAS</b>			<b>120428</b>

Fuente: Construcción propia con base en información del SNIES. CAMACOL, 2019.

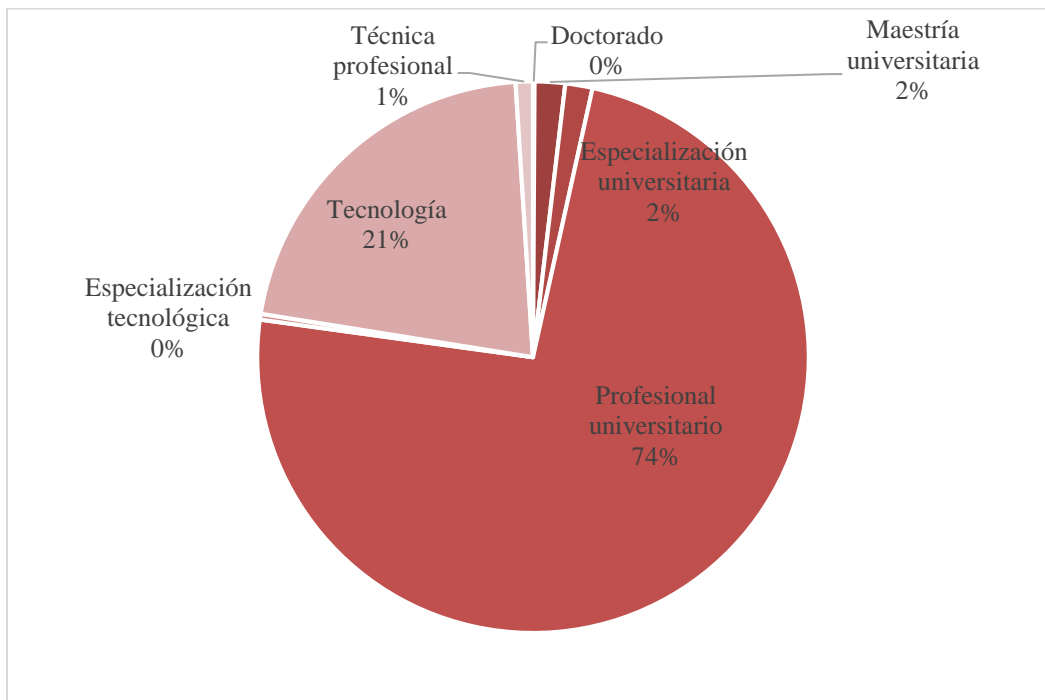


Figura 45. Sumas estadística de matrículas a dic de 2018 por niveles de educación superior.  
 Fuente: Elaboración propia con base en SNIES. CAMACOL, 2019.

#### 4.2.2 Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – ETDH

La Educación para el Trabajo y desarrolla Humano - ETDH, es una importante posibilidad de cualificación para las personas de niveles operativos, y tiene la gran ventaja de no estar sujeta a la estricta sujeción de niveles como sucede en la educación formal, lo cual favorece la inclusión social al sistema educativo colombiano y por ende, al trabajo digno. El marco regulatorio está claramente definido, y los programas por competencias deben ser diseñados por ley con base en las normas de competencia laboral lideradas por el SENA que responden a la Clasificación Nacional de Ocupaciones - CNO, la cual se basa en áreas de desempeño, lo cual dificulta la comparación internacional con la CIUO, aunque ya se ha publicado una tabla de correspondencia.



Según la base arrojada por el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano SIET, existe en el país una amplia oferta de 22.236 programas ETDH (<http://siet.mineducacion.gov.co/consultasiet/programa/index.jsp>), de los cuales solo 241 están relacionados con desempeños del sector de la construcción, es decir solo el 1,08% representa los programas diseñados para la masa crítica ocupacional.

La siguiente tabla presenta la composición de la oferta total y la específica por departamentos; evidenciándose una disparidad con la oferta de la educación superior. Esta última se concentra más en las ciudades capitales, mientras que la oferta ETDH hace presencia en diferentes municipios, respondiendo al tema social y al cierre de brechas entre el campo y la ciudad; pero no lo suficientemente representativa ni alineada en términos de los escenarios ocupacionales en donde se forman los profesionales y técnicos.

Tabla 53. *Concentración de la oferta total de programas de ETDH y la oferta específica asociada al sector de la construcción, por departamentos.*

DEPARTAMENTO	# de Programas ETDH	Programas ETDH asociados a construcción	Peso porcentual formación asociada vs el total por dpto.
1 BOLÍVAR	780	30	3,85%
2 ATLÁNTICO	1209	26	2,15%
3 MAGDALENA	730	27	3,70%
4 META	1167	23	1,97%
5 ARAUCA	270	22	8,15%
6 CÓRDOBA	771	15	1,95%
7 SUCRE	351	12	3,42%
8 CESAR	501	11	2,20%
9 GUAJIRA	269	11	4,09%
10 VALLE DEL CAUCA	2562	10	0,39%
11 CUNDINAMARCA	1490	7	0,47%
12 RISARALDA	667	7	1,05%





DEPARTAMENTO	# de Programas ETDH	Programas ETDH asociados a construcción	Peso porcentual formación asociada vs el total por dpto.
13 SANTANDER	892	6	0,67%
14 CALDAS	244	6	2,46%
15 BOGOTÁ D.C	2856	5	0,18%
16 ANTIOQUIA	3270	3	0,09%
17 BOYACÁ	458	3	0,66%
18 HUILA	456	3	0,66%
19 CAQUETÁ	102	2	1,96%
20 CASANARE	250	2	0,80%
21 NARIÑO	839	2	0,24%
22 NORTE S/TANDER	679	2	0,29%
23 QUINDÍO	218	2	0,92%
24 TOLIMA	560	2	0,36%
25 CAUCA	343	1	0,29%
26 PUTUMAYO	134	1	0,75%
27 AMAZONAS	33	0	0,00%
28 VICHADA	6	0	0,00%
29 CHOCO	98	0	0,00%
30 GUAINÍA	0	0	0,00%
31 GUAVIARE	16	0	0,00%
32 SAN ANDRÉS Y P	15	0	0,00%
33 VAUPÉS	0	0	0,00%
<b>TOTALES</b>	<b>22236</b>	<b>241</b>	

Fuente: Construcción propia con base en información del SIET (Recuperado de <http://siet.mineducacion.gov.co/consultasiet/programa/index.jsp#>, fecha de consulta 20/09/2019). CAMACOL, 2019

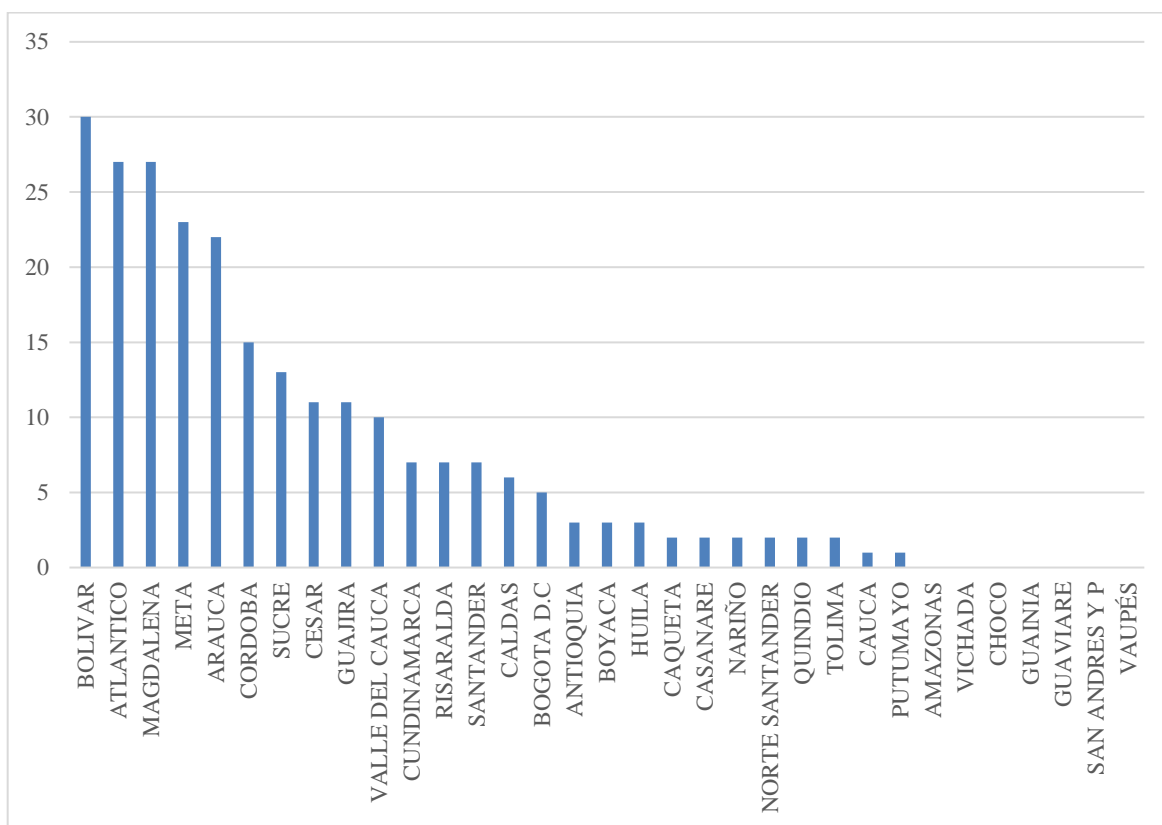


Figura 46. Número de programas ETDH asociados al sector de la construcción por departamentos.  
Fuente: Elaboración propia con base en SIET. CAMACOL, 2019.

*Nota:* Los datos que se tomaron como punto de partida para la realización de las estadísticas presentadas en este numeral, fueron extraídos de la base arrojada por el Sistema de Información de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano SIET en el Módulo de “Consulta instituciones de programas de formación”, aplicando el criterio de: Departamento del domicilio.



### 4.2.3 Formación SENA

El SENA es la institución nacional pionera en la formación de personas de la base de la pirámide de ingresos para los sectores económicos del país (extractivo, industria, comercio y servicios). Las normas de competencia diseñadas por el SENA y mencionadas en el ítem anterior, han sido durante muchos años el insumo en este tipo de formación y para adelantar procesos de reconocimiento de las competencias de las personas que las han adquirido a través de la práctica laboral. Como se mencionó en la contextualización, el SENA oferta tanto programas de nivel de especializaciones tecnológicas y tecnológicos de educación superior regulados por el Ministerio de Educación Nacional, como programas que se asemejan a la ETDH denominados formación para el trabajo, los cuales no están sujetos a registro por parte de las Secretarías territoriales de Educación, situación que sí deben cumplir las entidades privadas prestadores del mismo servicio. Esto obedece a que el SENA está vinculado al Ministerio de Trabajo y por lo tanto su actividad misional es formar para el trabajo; esta característica lo exonera de las formalidades y trámites para registros especiales.

Es importante destacar que la institución tiene a su cargo el Observatorio Laboral del SENA, cuyo propósito es proveer información a nivel nacional para orientar la adopción de acciones de formación, emprendimiento y empleo mediante la vigilancia del comportamiento de las ocupaciones a nivel nacional; términos de tendencias, oferta y demanda. Además, desarrolla estudios y emite boletines periódicos de sus mediciones. Este laboratorio es importante fuente de consulta en el análisis del mercado nacional en Colombia.



La información que se presenta a continuación solo se circunscribe a un listado de los programas asociados al sector de la construcción que se encuentran activos en su sistema de información, pero más allá de los datos arrojados por el SNIES en cuanto a los programas tecnológicos que imparte en el país, no se puede establecer el comportamiento de la oferta de sus programas para formar técnicos laborales, operarios, auxiliares, en las regiones.

Tabla 54. *Programas asociados al sector de la construcción que se encuentran activos en el SENA.*

PROGRAMA	TIPO DE EDUCACIÓN	NIVEL DE FORMACIÓN
Supervisión para obras civiles	Educación Superior	Especialización TL
Obras civiles	Educación Superior	Tecnólogo
Topografía	Educación Superior	Tecnólogo
Construcción	Educación Superior	Tecnólogo
Instalaciones hidráulicas sanitarias y de gas	Educación Superior	Tecnólogo
Desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería	Educación Superior	Tecnólogo
Dibujo arquitectónico	Formación para el trabajo	Técnico
Construcción de edificaciones	Formación para el trabajo	Técnico
Laboratorio de suelos.	Formación para el trabajo	Técnico
Construcción de redes de acueducto y alcantarillado	Formación para el trabajo	Técnico
Aplicación de recubrimientos con pintura en madera.	Formación para el trabajo	Técnico
Mantenimiento y reparación de edificaciones	Formación para el trabajo	Técnico
Construcción de vías	Formación para el trabajo	Técnico
Revestimiento en pintura arquitectónica.	Formación para el trabajo	Técnico
Construcción de estructuras en guadua.	Formación para el trabajo	Operario
Construcción de estructuras en concreto	Formación para el trabajo	Operario
Mampostería	Formación para el trabajo	Operario

Fuente: Construcción propia con base en información suministrada por el SENA. CAMACOL, 2019



### 4.3 Análisis cualitativo de la oferta educativa del sector de la construcción

Este análisis partió de los contenidos curriculares de los programas de formación existentes para el sector de la construcción, en relación con las ocupaciones identificadas en la CIUO 08 AC para la misma. Así mismo, se complementó con información relevante proveniente de estudios realizados por prestigiosas entidades de interés para el sector de la construcción en Colombia. Para efectos del estudio se tomó como base la matriz suministrada por el Ministerio del Trabajo y los ejercicios realizados por las regionales de CAMACOL en Medellín y Bogotá para el registro de información secundaria de las carreras de educación superior que ofrece el país, priorizando las pertenecientes a las ciudades priorizadas: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga e Ibagué, a saber:

- Nombre y ubicación física y virtual de la IES oferente
- Ocupación CIUO a la que apunta el programa
- Nombre del Programa
- Nivel de Formación
- Metodología (Presencial/Virtual)
- Departamento y Municipio Oferta del Programa
- Duración promedio y número de créditos
- Asignaturas/materias/módulos/competencias Tipo
- Perfiles profesionales, ocupacionales o de salida del programa
- Información adicional de relevancia
- Plan de estudios



La información completa con los detalles descritos se suministró como el insumo para la recolección de información mediante encuestas personalizadas realizadas por el operador contratado por el Ministerio del Trabajo, el ORMET y las regionales de CAMACOL en las ciudades mencionadas. Para profundizar sobre los resultados se recomienda consultar los anexos presentados.

#### **4.4 Conclusiones del estado actual de la oferta educativa y formativa, posible dispersión frente a las necesidades del sector a nivel regional y nacional, y la perspectiva para el diseño de cualificaciones**

A partir de la información descrita anteriormente se concluye que:

- El sistema educativo colombiano es muy complejo y se confirma que falta articulación entre los diferentes niveles.
- Existe una amplia oferta para formar en las ocupaciones de alto nivel, mientras que para las de bajo nivel se percibe la existencia de pocos programas, comparativamente.
- El mayor peso de la oferta de la educación superior está representada por la Universidades, mientras que la menor, por las instituciones técnicas profesionales.
- La educación superior es ofertada mayoritariamente por IES privadas.
- Se confirma acierto en la selección de las ciudades priorizadas, donde se concentra la mayor oferta educativa, por lo menos de la educación superior.
- El nivel de acreditación de calidad de las instituciones es muy bajo en relación con el total de las instituciones.



- La formación para el sector es fundamentalmente presencial.
- Existen departamentos que tienen muy poca o ninguna oferta de programas relacionados con el sector de la construcción.



## 5. Indicadores de brechas de capital humano del sector de la construcción

Una brecha de capital humano (BKH), se entiende como el desencuentro entre la oferta y la demanda de trabajo cuando no logran ajustarse entre sí. Este ítem describe el proceso de recolección y análisis de la información en las regiones priorizadas por el convenio (Figura 47. Ciudades priorizadas para estudio de oferta y demanda y

determinación de brechas de capital humano.), que permitió confirmar el estudio en fuentes secundarias y establecer las dificultades encontradas por las empresas dedicadas a la construcción, a la hora de incorporar talento humano calificado en las diferentes actividades misionales; como uno de los insumos de gran valor en la estrategia del diseño de las cualificaciones que contribuyan al cierre de esas brechas en el sector.

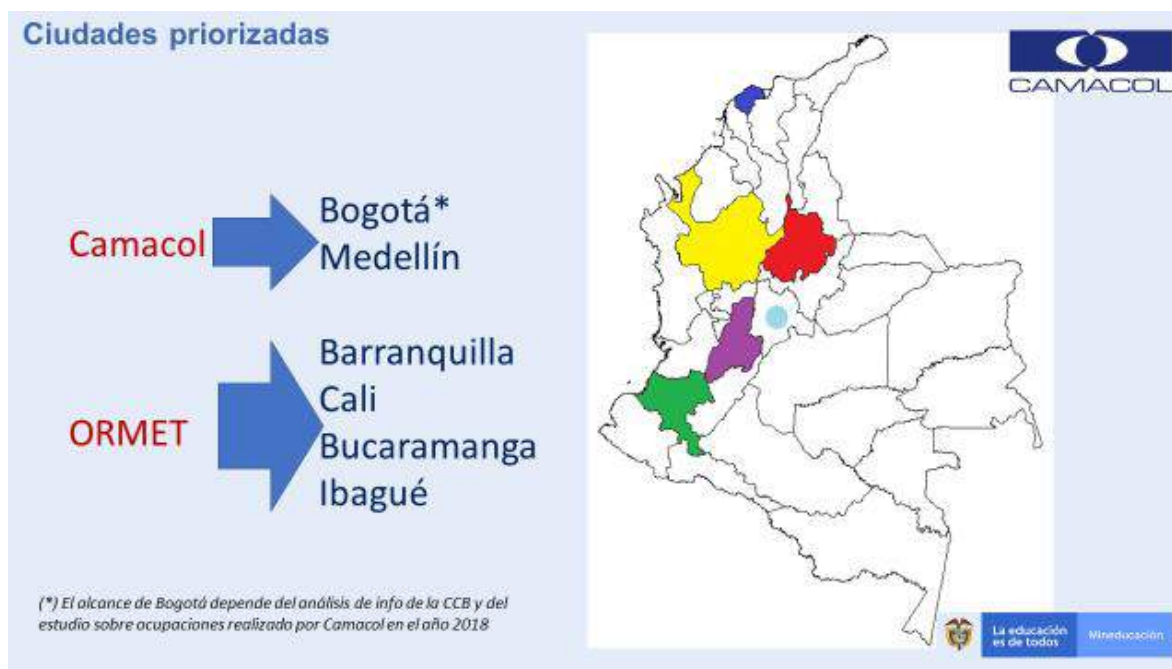


Figura 47. Ciudades priorizadas para estudio de oferta y demanda y determinación de brechas de capital humano.





Fuente: Elaboración propia grupo técnico CAMACOL. Ver soportes en anexo.

Así entonces, el proceso metodológico seguido en la identificación de brechas de capital humano (BKH), se sintetiza en los siguientes pasos:

1. Identificación de tendencias y variables internas y externas, por parte del equipo técnico de CAMACOL, que van a impactar las ocupaciones del sector en el futuro (tendencias tecnológicas, organizacionales y medioambientales junto con las variables socioeconómicas, políticas o legales).
2. Selección de grupos focales con expertos para validar y priorizar tendencias y validar las variables estratégicas (externas o internas) que afectarán el sector. Como punto de partida para la identificación y medición de las BKH del sector de la construcción, se consideraron los resultados de las sesiones de prospectiva de demanda laboral cualitativa como primer componente (Figura 48. Primer componente para la identificación y medición de brechas de capital humano (BKH), Metodología de prospectiva laboral cualitativa.). Estas sesiones descritas en el numeral 3.3.2, contaron con la participación de importantes actores del sector productivo, académico y gubernamental, quienes realizaron la verificación preliminar y priorización de las tendencias tecnológicas, organizacionales y verdes, y su impacto en las ocupaciones del sector, en todos sus niveles.



Figura 48. Primer componente para la identificación y medición de brechas de capital humano (BKH), Metodología de prospectiva laboral cualitativa. Fuente: Orientación Metodológica MEN.

3. Análisis de la demanda laboral mediante la aplicación de entrevistas semi-estructuradas a empresas relevantes del sector, asociaciones y realización de entrevistas a la Red de Prestadores del Servicio Público de Empleo y Head hunters en cada región priorizada. Los resultados arrojados fueron:
  - Información de demanda consolidada por cargo.
  - Información de demanda en el contexto actual
  - Información de prospectiva laboral consolidada.
4. Análisis de la oferta educativa mediante la aplicación de entrevistas a instituciones educativas y formativas priorizadas en cada región, que ofrecen programas relacionados con el sector de la construcción, y análisis de los contenidos de los programas de formación publicados en la oferta del territorio. Los resultados arrojados fueron:



- Identificación de los programas de formación disponibles, acreditados como de alta calidad y requeridos dentro del sector de estudio por departamento.
  - Mejor información para orientar la categorización adecuada de las brechas de calidad y pertinencia obtenida a partir de la indagación específica de competencias técnicas y transversales por programa de formación.
  - Percepción del nivel de importancia otorgado por los empresarios frente a la formación ofrecida en términos de competencias técnicas y transversales por parte de las instituciones educativas.
  - Identificación de las ocupaciones priorizadas por las instituciones de educación para orientar el contenido curricular de sus programas de formación.
  - Identificación de las principales razones por las cuales se presenta baja demanda estudiantil en determinados programas académicos priorizados dentro del sector de estudio por departamento.
  - Identificación de los mecanismos de participación de los empresarios del sector en la elaboración y/o actualización de los programas académicos ofrecidos en el departamento.
  - Identificación de los programas de formación necesarios e inexistentes para el sector en determinados departamentos.
5. Identificación de las brechas de capital humano para el sector de la construcción y conclusiones finales que consolida la información a nivel nacional.

El aporte del proceso metodológico orientado por el ORMET y el MEN fue de gran importancia en la identificación de brechas para el diseño de las cualificaciones del sector de la



construcción, y respondió a lo esperado tal como se muestra en la Figura 49. Algunos resultados obtenidos en la IBKH en la identificación y diseño de las cualificaciones.

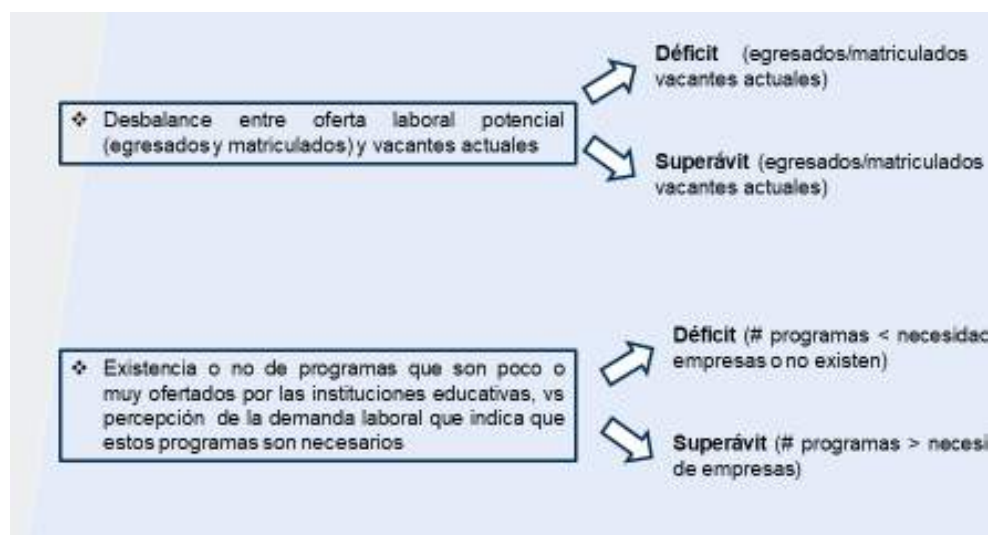


Figura 49. Algunos resultados obtenidos en la IBKH en la identificación y diseño de las cualificaciones.

Fuente: Tomada y fragmentada de: Orientación Metodológica MEN.

### 5.1. Indicadores de Brechas de capital humano del sector de la construcción.

El análisis de los resultados concluye con la identificación de tres tipos de brecha, las cuales se definen, así:



- Brechas de cantidad: muestran el déficit de oferta en programas de formación con respecto a los perfiles ocupacionales requeridos en el mercado laboral.
- Brechas de pertinencia: muestran la desarticulación con el sector productivo
- Brechas de calidad: muestran el desajuste entre las competencias requeridas por la demanda laboral con respecto a las competencias encontradas en la oferta educativa.



Figura 50. Identificación de Brechas de Capital Humano.  
Fuente: Orientación Metodológica MEN.

A continuación se presentan las fichas técnicas de la investigación cualitativa, en cada una de las ciudades priorizadas:

FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - BOGOTÁ		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Bogotá / Cmarca
	Entidad Responsable:	Camacol Nacional
	Equipo a cargo:	Camacol Bogotá y Cundinamarca
	Número de empresas entrevistadas:	46
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 6 *Instituciones de formación técnica y tecnológica: 4 *ETDH: 3
	Head hunters y bolsas de empleo:	12

FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - ANTIOQUIA		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Medellín / Antioquia
	Entidad Responsable:	Camacol
	Equipo a cargo:	Camacol Regional Antioquia
	Número de empresas entrevistadas:	67
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 5 *ETDH: 1
	Head hunters y bolsas de empleo:	1
FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - VALLE		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Cali / Valle del Cauca
	Entidad Responsable:	Ministerio de trabajo
	Equipo a cargo:	OEI Valle
	Número de empresas entrevistadas:	42
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 3 *Instituciones de formación técnica y tecnológica: 1 *ETDH: 1
	Head hunters y bolsas de empleo:	3
FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - ATLÁNTICO		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Barranquilla/Atlántico
	Entidad Responsable:	Ministerio de Trabajo
	Equipo a cargo:	Ormet Atlántico
	Número de empresas entrevistadas:	41
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 4 *Instituciones de formación técnica y tecnológica: 4 *ETDH: 5
	Head hunters y bolsas de empleo:	4





FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - SANTANDER		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Bucaramanga/Santander
	Entidad Responsable:	Ministerio de Trabajo
	Equipo a cargo:	Ormet Santander
	Número de empresas entrevistadas:	38
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 5 *Instituciones de formación técnica y tecnológica: 10 *ETDH: 10
	Head hunters y bolsas de empleo:	4
FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO BKH - SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - TOLIMA		
	Naturaleza del estudio:	Cualitativo
	Ciudad:	Ibagué / Tolima
	Entidad Responsable:	Ministerio de Trabajo
	Equipo a cargo:	Ormet Tolima
	Número de empresas entrevistadas:	32
	Numero de entidades educativas:	*Instituciones de educación superior: 4 *Instituciones de formación técnica y tecnológica: 2 *ETDH: 0
	Head hunters y bolsas de empleo:	2

Figura 51. Datos generales del levantamiento de información para la medición e identificación de BKH por región priorizada. Fuente: *Elaboración propia grupo técnico CAMACOL.*



## 5.2 Personal requerido a corto plazo según resultados de la prospectiva laboral

Fueron confirmadas las tendencias identificadas en las sesiones grupales. Se presenta cada una y su impacto a corto plazo en algunas de las ocupaciones del sector, identificadas para el área de cualificación. Ver anexo 3.

Tabla 55. *Impacto de la Gran tendencia de Construcción industrializada en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.*

GRAN TENDENCIA 1 - CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA							
CIUO	Cargo u oficio	Tendencia específica	Tipo de cargo	Nuevas funciones	Nuevos conocimientos	Nuevas destrezas	Competencias transversales
1323	<b>Especialista en actualización de tecnología de construcción</b>	Construcción industrializada	N	Promover tecnologías avanzadas de construcción en la industria y la ejecución de ellos en proyectos particulares	Profesional con un buen conocimiento de tecnologías avanzadas de construcción (por ejemplo, estructuras hechas de materiales avanzados utilizados para actualizar edificios y estructuras existentes, utilización de soluciones avanzadas para el suministro de electricidad y agua, descarga de agua y aire acondicionado en oficinas, edificios residenciales, etc.)		
1323	<b>Director de obra</b>	Construcción industrializada	ET	Liderar el proceso de estandarización Mayor supervisión de procesos	Nuevas técnicas Proceso de estandarización Construcción industrializada		





				Gestionar el proceso de construcción industrializada con el personal que ejecuta, lo cual implica realizar capacitación y transferencia de conocimientos	Maquinaria industrial especializada Alto dominio de los requerimientos de cada tipo de construcción (por ejemplo, construcción con paneles prefabricados, paneles de vidrio, uso de sistemas robóticos, etc.)		
<b>2142/2161</b>	<b>Residente de obra</b>	Construcción industrializada	ET	Interpretación de nuevos diseños Controlar el proceso, seguimiento y entendimiento de los requerimientos técnicos de la construcción industrializada	Conocimientos técnicos específicos de la construcción industrializada (por ejemplo, de paneles prefabricados, paneles de vidrio, sistemas robóticos, etc.) y de su implementación en la gestión de obra Actualización en normas relacionadas		Flexibilidad
<b>3123</b>	<b>Maestro de obra</b>	Construcción industrializada	ET	Manejar maquinaria industrial especializada para la construcción	Maquinaria industrial especializada/Manejo de equipos y herramientas Conocimientos técnicos específicos de la construcción industrializada (por ejemplo, de paneles prefabricados, paneles de vidrio, sistemas robóticos, etc.) y de su implementación en la gestión de obra Alto dominio de los requerimientos técnicos de la construcción	Manejo de herramientas tecnológicas	Flexibilidad



					industrializada y capacidad de evaluación del personal que puede ejecutarlo		
7112	Oficial	Construcción industrializada	ET		Manejo de equipos y herramientas, dominio específico de los nuevos oficios requeridos para las labores requeridas y alto dominio de los equipos y herramientas	Manejo de herramientas tecnológicas	de Flexibilidad
9312/ 9313	Auxiliar de obra	Construcción industrializada	ET	Manejar maquinaria industrial especializada para la construcción y manejar nuevas herramientas	Manejo de maquinaria industrial especializada Matemáticas Manejo de equipos y herramientas para la construcción industrializada	Capacidad de análisis Manejo de nuevas herramientas Manejo de herramientas tecnológicas	Flexibilidad

Según los resultados del análisis de las regiones consultadas, esta tendencia impacta principalmente en las profesiones de vanguardia de ingeniería y arquitectura, las cuales estarán encargadas de ir evolucionando hacia buenas prácticas en la creación de ciudades inteligentes, ciudades en transformación a centros urbanos digitales, que minimicen el error humano y permitan un mayor control de los procesos constructivos, así como el desarrollo de la capacidad de evaluación del personal que puede ejecutarlo. Si bien es cierto, la tendencia tiene un horizonte de tiempo para su implementación en Colombia de 5 a 10 años, se deben ir integrando a los perfiles, nuevos conocimientos y habilidades relacionados con el manejo de maquinaria industrial especializada para la construcción,



paneles prefabricados, de vidrio y sistemas robóticos, entre otros. Asimismo permea los cargos asociados a ocupaciones como Maestro de obra (3123), Oficial (7112) y Auxiliares de obra. (9312 y 13), que realizan actividades productivas y contributivas en los procesos de construcción.

Tabla 56. *Impacto de la Gran tendencia Data Science en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.*

GRAN TENDENCIA 2 – DATA SCIENCE							
CIUO	Cargo u oficio	Tendencia específica	Tipo de cargo	Nuevas funciones	Nuevos conocimientos	Nuevas destrezas	Competencias transversales
1323	Científico de datos	Big Data Data Analytics	Nuevo	Desarrollar, implementar y supervisar el sistema. Realizar análisis de grandes volúmenes de información. Realizar simulaciones y proyecciones para el sector.	Ingeniería de sistemas Programación avanzada Bases de datos estructuradas y no estructuradas Herramientas de big data y machine learning	Análisis de grandes volúmenes de información Manejo de bases de datos no estructuradas	Informática Calidad
1323	Científico de datos	Big Data Data Analytics	ET	Alimentar bases de datos con los registros periódicos del avance de la obra. Realizar análisis de las tendencias en el sector usando estadísticas Simular situaciones y crear alternativas en las bases	Manejo de las bases y las herramientas tecnológicas con las que se hace la toma y cargue de la información Tele medición Big data Machine Learning Bases de datos	Comunicación asertiva Manejo grandes volúmenes de información	Conciencia
1323	Director de proyectos/ Director o gerente técnico	Big Data Data Analytics	ET	Generar informes y toma de decisiones con base en los resultados del análisis de información Identificar oportunidades de negocios	Análisis de datos Manejo de las bases y las herramientas tecnológicas con las que se hace la toma y cargue de la información	Presentación de informes con alto contenido gráfico / alto impacto	Informática



				Mejorar la calidad de los informes Simulaciones con herramientas modernas en función de tiempo costo y calidad		
1323	<b>Data manager</b>	Big Data Data Analytics	<b>Nuevo</b>	Administración y control de la codificación onmiclass de la compañía. Big data	OMNICLAS MASTERCLAS REVIT BIM OPUS PROYECT	Atención al detalle. Análisis. Organización.
2142	<b>Ingeniero geotecnista</b>	Big Data Data Analytics	ET	Simular situaciones y crear alternativas en las bases de datos Manejo y Análisis de grandes volúmenes de datos	Analítica de datos Desarrollo y aplicación de plataformas informáticas técnicas Manejo de las bases de datos y las herramientas tecnológicas con las que se hace la toma y cargue de la información, retroalimentación con programadores Manejo de equipos especializados de perforación	
3123	<b>Controller en obra</b>	Big Data Data Analytics	ET	Realizar el control de la obra mediante plataformas	Finanzas Contabilidad Estructura de las bases de datos Programación	Eficiencia Organización Autonomía



Otra importante tendencia que impacta el sector de la construcción, y cuyo horizonte de tiempo es de 5 años para Colombia, es el manejo de grandes volúmenes de información mediante la herramienta Big Data, la cual ya está transformando los procesos del sector de la construcción mediante la minería de datos en la simulación de situaciones y creación de alternativas en las bases de datos. El Big Data junto con la digitalización, permite dar oportuna respuesta sobre los nuevos roles profesionales encargados de planificar y gestionar de forma simultánea la información. Involucra el proceso de definición, coordinación y determinación del orden en el que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica utilización de los recursos hábiles en obra, ya sean equipos, elementos o personal. Su impacto es tal que genera algunos cargos nuevos asociados a la ocupación cargo 1323, como el de científico de datos con nuevas funciones como las de desarrollar, implementar y supervisar el sistema, análisis de grandes volúmenes de información, simulaciones y proyecciones para el sector; el Controller en obra (3123). Asimismo impacta a cargos existentes como el de Director de proyectos/Director o gerente técnico Data manager (1323), el Ingeniero geotecnista (2142), entre otros.

Tabla 57. *Impacto de la Gran tendencia Digitalización en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.*

GRAN TENDENCIA 3 - DIGITALIZACIÓN							
CIUO	Cargo u oficio	Tendencia específica	Tipo de cargo	Nuevas funciones	Nuevos conocimientos	Nuevas destrezas	Competencias transversales
1323	Director de obra	VDC/BIM/Digital Twins	ET	Interpretación de nuevos diseños Manejo de la herramienta BIM y Capacitaciones	Alto dominio de las aplicaciones y metodologías BIM Revit	Habilidades en el manejo del programa Habilidades tecnológicas	



				<p>Integración de diseños de la metodología BIM</p> <p>Coordinar actividades basadas en BIM.</p> <p>Presentar informes con esta herramienta.</p> <p>Análisis constante del programa</p> <p>Revisión de software</p>	<p>Mayor conocimiento en tecnología digital</p> <p>Diseños en 3D</p> <p>Modelos de simulación</p> <p>Actualización en normas, decretos, materiales, gestión de reutilización de materiales y residuos.</p> <p>Aplicaciones, normativas y estrategias de gestión con enfoque de obra</p>	
<b>1323</b>	<b>Director de obra</b>	Drones – instrumentación digital	ET	<p>Coordinar y asignar la tarea de cómo manejar el dron y de cómo se maneja la información obtenida</p> <p>Manejar Drones y realizar la extracción de información del mismo.</p> <p>Indagar por las nuevas perspectivas en las construcciones</p> <p>Manejo de la normatividad medioambiental y materiales amigables al medioambiente</p>	<p>Conocimiento de plataformas BIM</p> <p>Drones</p> <p>Diseños virtuales</p> <p>Realidad virtual y aumentada</p>	<p>Tecnológicas</p> <p>Manejo de drones</p>
<b>1323</b>	<b>Director de obra</b>	Robótica y Automatización	ET	<p>Realizar el mantenimiento de los robots en obra</p> <p>Supervisar los proyectos en robótica</p> <p>Actualización en normas, decretos, materiales, gestión de reutilización de materiales y residuos.</p> <p>Gestión de implementación y requerimientos técnicos</p>	<p>Requerimientos técnicos y portafolio de proveedores</p> <p>Robótica</p>	<p>Facilidad de implementar actualizaciones digitales</p> <p>Saber engranar las actividades hechas por humanos y robots</p> <p>Capacidad de adaptación al cambio</p> <p>Capacidad de</p>



				Manejar especialistas y proveedores		interacción con especialistas	
1323	Asesor BIM	VDC/BIM/ Digital Twins	Nuevo	Realizar la revisión del software Implementar y diseñar los modelo y metodologías Realizar la coordinación Modular Realizar la coordinación dimensional Metodología BIM Administración de todo el sistema de gestión en BIM	Programación RPA Eficiencia ergonómica y confort Habitacional Metodologías BIM y herramientas BIM	Habilidad en sistemas. Programación Pensamiento lógico Matemático	
1323	BIM Manager	VDC/BIM/ Digital Twins	Nuevo	Especialista involucrado en todo el ciclo de vida de un proyecto Realizar implementación BIM Elegir y manejar el Software BIM Crear y hacer el seguimiento de Estándares BIM Creación de procesos y flujos de trabajo Gestionar el modelo y los procesos BIM Asistir al BIM Coordinator y BIM Modeller Formar a nuevos miembros Controlar el entorno del proyecto BIM Promocionar el uso del BIM Relacionarse con entornos BIM Coordinar equipos de trabajo Controlar los cambios y	Manejo de Autocadesk, Revit Metodología BIM software BIM de planificación, costes y gestión Modelos CAD 3D y BIM Mediciones cost-it Planificación BIM Synchro y Navisworks Manejo de materiales, presupuestos y programación y especificaciones en sector construcción. Aplicaciones, normativas y estrategias de gestión para todas las especialidades requeridas, respuesta a cliente interno Building Information Modeling (BIM) es la recopilación y	Capacidad de gestión de equipos y procesos Orientación a los resultados. Trabajo en equipo. Manejo del software Innovación Planificación	Comunicación e innovación Productividad, pensamiento analítico. Liderazgo



				actualizaciones y verificar el fin del modelado y la entrega correcta de toda la información BIM Realizar los diseños en la plataforma BIM. Realizar empalme en la planeación de los proyectos. Garantizar que todo lo que se diseña sea funcional (sistema hidráulico, eléctrico, etc.)	procesamiento integral de todos los datos arquitectónicos, constructivos, tecnológicos, económicos y de otro tipo sobre el edificio, con todas las relaciones entre ellos, en un diseño que trata el edificio y todo lo relacionado con él como un solo objeto	
2142	Ingeniero civil	VDC/BIM/ Digital Twins	ET (aumentará su demanda)	Diseños en 3D Simular distintos diseños de los proyectos en tiempo real Optimización del proceso de diseño y control Integración de diseños de la metodología BIM	Geometría del espacio Relaciones espaciales Información geográfica Metodología BIM Manejo del software REVIT Evaluación de impacto económico Modelos de simulación	Manejo de Software Destrezas digitales
2142	Profesional en estructuras computarizadas	Robótica y Automatización	Nuevo	Diseñar el modelo final exacto del funcionamiento estructural		Diseñar el modelo final exacto del funcionamiento estructural
2142/ 2161	Residente de obra	VDC/BIM/ Digital Twins	ET	Realizar la incorporación e interpretación de los software especializados Interpretar modelos 3D de planos Integración de diseños de la metodología BIM	Manejo de nuevas herramientas informáticas Alto dominio de las aplicaciones y metodologías BIM Aplicaciones, normativas y estrategias de gestión con enfoque de obra	Conocimiento en Aplicativos Planificación Capacidad de análisis Capacidad de respuesta Manejo de software Adaptabilidad





				Verificación de residuos y supervisión de obra			
<b>2142/2161</b>	<b>Residente de obra</b>	Drones – instrumentación digital	ET	Realizar control de los procesos de diseño y construcción por intermedio de los drones	Funcionamiento de drones	Planificación Capacidad de análisis Capacidad de respuesta Manejo de software Adaptabilidad	Autonomía
<b>2142/2161</b>	<b>Coordinadores y modeladores BIM</b>	VDC/BIM/ Digital Twins	Aumenta rá su demanda				
<b>2161</b>	<b>Arquitecto</b>	VDC/BIM/ Digital Twins	ET	Incorporación e interpretación del software Realizar modelación en BIM Elaborar planos tridimensionales	Alto dominio de las aplicaciones y metodologías Modelo y herramientas BIM Revit Aplicaciones, normativas y estrategias de gestión con enfoque arquitectónico	Pensamiento Crítico Habilidades en el manejo del programas digitales relacionados Análisis de Información	
<b>2161</b>	<b>Arquitecto</b>	Drones – instrumentación digital	ET	Asignar tareas según reporte de inspecciones de la información de Drones Programar el recorrido de la inspección por drones	Conocimientos y habilidades en uso digital de Drones		Resolución
<b>2161</b>	<b>Arquitecto</b>	Realidad Virtual y Aumentada	ET	Realizar diseños en plataformas digitales Implementación de nuevas tecnologías para visualización de proyectos Gestión y utilización del modelo desarrollado,	Diseños en 3D Manejo de equipos e interacción de registros con BIM	Manejo de Software Destrezas digitales	



				comunicación con el especialista		
2161	Arquitecto	Robótica y Automatización	ET	Manejo de drones Lectura de planos 3D	Manejo de inglés	
2161	Diseñador de infra-estructura de Smart house	IoT	Nuevo	Especialista en el diseño, instalación y ajuste de sistemas inteligentes de gestión del hogar (por ejemplo, electrodomésticos, sistemas de seguridad, sistemas de suministro de electricidad y agua, etc.).		
2165	Topógrafos	Drones – instrumentación digital	ET	Pilotear drones Manejo de Robótica para instalaciones de materiales	Drones Geodensidad Topografía	Manejo de Robótica para instalaciones de materiales Capacidad de adaptación al cambio
2165	Topógrafos	VDC/BIM/ Digital Twins	ET		Modelos de simulación Sistemas de información 3D Digitalización de planos y toma de imágenes	Habilidades equipos digitales
3118	Delineante de arquitectura	VDC/BIM/ Digital Twins				Aplicaciones BIM Diseño en 3D
3123	Supervisor de visualizaciones	Drones – instrumentación digital	ET	Especialista en construcción utilizando diseños de estructuras digitales. Puede utilizar sistemas de reconocimiento de imágenes para evaluar el progreso de la construcción y ajustar el	Sistemas de reconocimiento de imágenes Imágenes digitales	



				proceso en función del análisis de datos.			
3123	Supervisor de Obra	VDC/BIM/Digital Twins	ET	Manejar herramientas informáticas y software especializado Optimización del proceso de diseño y control	Software especializado Alto dominio de las aplicaciones y metodologías BIM Aplicaciones, normativas y estrategias de gestión con enfoque de obra y sus especialidades		
3123	Maestro de obra	Robótica y automatización	ET	Realizar mantenimiento de máquinas Gestión de implementación y requerimientos técnicos	Software del equipo automático empañetador Diseño de empañetadura Requerimientos técnicos de la nueva maquinaria Normatividad vigente y actualizada	Facilidad de implementar actualizaciones digitales Saber engranar las actividades hechas por humanos y robots Capacidad de adaptación al cambio Precisión en el manejo de la empañetadora automática	
7112	Oficial de obra	Robótica y automatización		Levantar muros y paredes con el equipo automático especializado Levantar tapias Canalizar sistemas de fluidos Impermeabilización de estructuras Colocar cubiertas con nueva y maquinaria y equipo especializado	Diseño de estructuras básicas Matemáticas básicas Software de diseño Automatización de procesos de construcción por medio de nuevas máquinas para realizar labores	Efectividad en el control de la maquinaria especializada en el levantamiento de muros	Informática



7112	<b>Oficial de obra</b>	VDC/BIM/ Digital Twins	Incorporación e interpretación del software	Informática y análisis	Uso de informática
------	------------------------	------------------------------	---	------------------------	--------------------

La aplicación de nuevas tecnologías para el diseño y ejecución de proyectos de construcción, a través de los cuales se optimicen los tiempos y se reduzcan las interferencias entre las diferentes disciplinas involucradas en los procesos constructivos, cada vez cobra más importancia. Además de involucrar los procesos de planeación, previsión y control, se soporta sobre softwares en la gestión de proyectos que ofrecen la integración tecnológica necesaria para el seguimiento de las tareas, desde el diseño hasta la gestión eficiente de las obras involucradas en la construcción de la obra. De igual forma, el monitoreo a través de sistemas de georreferenciación y del manejo de drones en tiempo real a las diferentes fases constructivas de los proyectos, es otra de las oportunidades que brinda la tecnología. Esta tendencia con un horizonte de tiempo de 2 a 5, obliga su integración en casi todas las ocupaciones del sector de la construcción, desde los niveles inferiores hasta los superiores de cualificación; ya que cada trabajador aporta desde su función al cumplimiento de las metas en términos de plazos de ejecución, calidad de los procesos constructivos y gestión del riesgo. De otra parte, esta tendencia trae consigo toda un marco legal y normativo para su implementación en temas como VDC/BIM/ Digital Twins, Drones – instrumentación digital, robótica y automatización. Es tal el impacto que ha tenido la tendencia BIM que se creó la plataforma de articulación de actores y gestión del conocimiento BIM Fórum Colombia, en torno a la digitalización del sector de la construcción, para el incremento de la productividad en las empresas y de la competitividad de la actividad edificadora nacional.



Tabla 58. *Impacto de la Gran tendencia Sostenibilidad, gestión y adaptación al cambio climático en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.*

GRAN TENDENCIA 4 - SOSTENIBILIDAD, GESTIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO							
CIUO	Cargo u oficio	Tendencia específica	Tipo de cargo	Nuevas funciones	Nuevos conocimientos	Nuevas destrezas	Competencias transversales
1323	Director de obra	Confort y bienestar	Nuevo	Implementar estrategias que permitan alcanzar los valores o parámetros requeridos (por ejemplo a nivel acústico, temperatura, aire, etc.) Gestionar los temas comerciales en confort y bienestar	Conocimientos específicos de los indicadores de confort y bienestar (por ejemplo, transmitancia térmica, caudal de las griferías, factures de humedad, cantidad de oxígeno, etc.) y las soluciones que permiten alcanzarlos		
1323	Director de proyectos Director o gerente técnico	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire (Va en dos etapas: Procesos constructivos y operación)	ET	Implementación de estrategias y certificaciones (por ejemplo, certificaciones leed, edge, certificaciones de construcción sostenible, etc.) Realizar interacción con especialistas y recursos Realizar especificación y detalles	Aprovechamiento en fuentes y uso de aguas Nuevas fuentes de energías renovables Actualización en normas, decretos, materiales, gestión de reutilización de materiales y residuos. Construcción sostenible Normativa al respecto, manejo de proveedores y estrategias de implementación. Manejo de aplicaciones para certificación (por	• Capacidad de investigación y gestión tecnológica	Calidad



					ejemplo, para certificaciones leed, edge, certificaciones de construcción sostenible, etc.)		
1323	Director de obra	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire (Va en dos etapas: Procesos constructivos y operación)	ET	<p>Implementar estrategias y certificaciones (por ejemplo, certificaciones leed, edge, certificaciones de construcción sostenible, etc.)</p> <p>Realizar interacción con especialistas y recursos</p> <p>Realizar especificación y detalles</p> <p>Innovación en tecnología ahorradora</p> <p>Controlar los recursos los nuevos materiales</p> <p>Supervisar los trabajos de drones</p> <p>Controlar la calidad de todo el proceso de la obra</p> <p>Control de recursos ambiental</p>	<p>Tecnologías ahorradoras y eficientes</p> <p>Normativa al respecto, manejo de proveedores y estrategias de implementación.</p> <p>Manejo de aplicaciones para certificación (por ejemplo, para certificaciones leed, edge, certificaciones de construcción sostenible, etc.)</p> <p>Aprovechamiento en fuentes y uso de aguas</p> <p>Nuevas fuentes de energías renovables</p>	<p>Manejo de Recurso</p> <p>Presupuestal</p> <p>Ingenio</p> <p>Pragmático</p>	Flexibilidad
1323	Director de obra	Infraestructura verde (edificaciones)	ET	<p>Realizar procesos de optimización de los procesos de la parte ambiental</p> <p>Identificar los recursos naturales que pueden ser reutilizados</p> <p>Diseño del plan ambiental</p> <p>Garantizar que los proyectos sean sostenibles</p>	<p>Eco-Diseños</p> <p>Materiales eco-amigables para la construcción</p> <p>Manejo Revit</p> <p>Programación de presupuestos</p> <p>Normatividad vigente</p> <p>Normativa al respecto, manejo de proveedores</p>	<p>Medio ambiente</p> <p>Pensar en varias dimensiones</p>	



				y medioambientalmente amigables Garantizar el control de los desechos Realizar interacción con especialistas y recursos	y estrategias de implementación. Manejo de aplicaciones para certificación.	
1323	<b>Director de proyectos en impermeabilización</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	<b>Nuevo</b>	Controlar, supervisar y diseñar en áreas nuevas y antiguas de la construcción	Productos de impermeabilización Técnicas en aplicación de productos Tipos de impermeabilización	Orden Trabajo en equipo Reorganización Liderazgo
1323	<b>Analista ambiental en la construcción</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	<b>Nuevo</b>	Especialista que diseña una obra de construcción en términos de su impacto ambiental con el fin de asesorar a las empresas sobre soluciones menos dañinas para el medio ambiente		
1323	<b>Director de obra</b>	Materiales ecoamigables para la construcción	ET	Velar por el cumplimiento de la normatividad eco construcción	Construcción sustentable Conocimiento y manejo de los productos, disponibilidad y requerimientos de almacenamiento e instalación Manejo de especificación y detalles Conocimiento de productos y proveedores Normativa y especificaciones	



<b>1323</b>	<b>Ingeniero en energías alternativas</b>	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire (Va en dos etapas: Procesos constructivos y operación)	<b>Nuevo</b>	Diseñar proyectos sostenibles Desarrollo de proyectos en energías alternativas	Sostenibilidad Manejo de energías alternativas		
<b>1323</b>	<b>Ingeniero de proyectos</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET		Gestión ambiental Certificación LEED	Intención al cliente Adaptación al cambio Elaboración de informes	Comunicación
<b>2142</b>	<b>Ingeniero civil</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET	Investigación y desarrollo de nuevos materiales Incorporación de mezclas donde se recicle el material Manejo de laboratorio Medición de la huella de carbono Desarrollo de nuevos materiales	Medio ambiente	Conciencia ecológica	
<b>2142</b>	<b>Ingeniero residente</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET		Sustitución de materiales Cambios de oxicorte que no den cáncer Digitalización Virtualización	Digitalización	
<b>2142/ 2161</b>	<b>Residente de obra</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET	Planeación diseño y control de iniciativas constructivas para el aprovechamiento de los RDC (residuos de	Nuevos materiales de construcción		





				<p>construcción y demolición)</p> <p>Gestión adecuada de residuos de construcción y demolición en el proceso constructivo</p> <p>Normatividad ambiental y de residuos de construcción y demolición</p> <p>RDC</p>	
2161	Arquitecto	Confort y bienestar	ET	<p>Gestionar las opciones con los especialistas que pueden intervenir y el impacto sobre el proyecto general, elaborar propuestas y ayudar en decisión</p>	<p>Normativa, soluciones técnicas y proceso constructivo requerido de la especialidad, manejo de indicadores de confort y bienestar</p> <p>Parámetros requeridos (por ejemplo a nivel acústico, temperatura, aire, etc.)</p>
2161	Arquitecto	Infraestructura verde (edificaciones) Eco diseño	ET	<p>Realizar diseños ecoamigables</p> <p>Estudiar, presentar y modelar opciones, bajo los parámetros requeridos por el tipo de diseño</p> <p>Realizar manejo de certificaciones (por ejemplo, certificación de construcción en tierra, muros verdes, materiales sin huella de carbono, eficiencia energética, etc.)</p>	<p>Materiales y proveedores.</p> <p>Aplicaciones de diseño, normativa, especificaciones e indicadores</p> <p>Conocimiento de productos y sistemas constructivos para eco diseño</p> <p>Construcción en tierra, muros verdes, uso de materiales sin huella de carbono, eficiencia energética, gestión de</p>



					residuos sólidos Normatividad ambiental y de construcción sostenible. Software EDGE LEED	
<b>2161</b>	<b>Arquitecto</b>	Materiales ecoamigables para la construcción	ET	Realizar especificación de materiales ecoamigables e incorporarlo en los diseños	Eco-Diseños Deberán conocer sobre el uso y características de los nuevos materiales de construcción para realizar las especificaciones de materiales de sus diseños Conocimiento de los productos, disponibilidad y requerimientos de instalación Manejo de especificación y detalles Conocimiento de productos y proveedores Normativa	
<b>2161</b>	<b>Arquitecto residente</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET	Gestión en temas residuales Realizar estudios Eco- Amigables Aplicación de medidas y diseños de acuerdo de la normatividad Evaluación, diseño, proyección y construcción de proyectos	Certificaciones Edge Plus Normatividad ambiental y de construcción sostenible, software edge, leed Normativa de aprovechamiento y control sostenible de alcantarillado pluvia	Liderazgo Ética Autonomía



				arquitectónicos sostenibles Diseño y construcción de sistemas de drenaje sostenible y de retención pluvial		
2161	<b>Profesional en confort y bienestar</b>	Confort y bienestar	<b>Nuevo</b>	Garantizar el ofrecimiento del confort y bienestar en los proyectos desde su concepción hasta su entrega final	Conocimientos en maximizar la sensación de confort y bienestar en los proyectos	
2161	<b>Diseñador de sistemas eficientes</b>	Eficiencia de recursos: agua, energía y calidad del aire (Va en dos etapas: Procesos constructivos y operación)	<b>Nuevo</b>	Garantizar cumplimiento de condiciones ambientales y eficiencia de recursos Desarrollo de proyectos sostenibles para el mercado, manejo eficiente de los recursos disponibles con los impactos ambientales, sociales y económicos positivos Realizar diseño de edificios sostenibles, totalmente autosuficientes en términos de energía gracias a la tecnología de microgeneración (fuentes de energía alternativas, trigeneración, es decir . utilizando tres fuentes de energía a la vez: electricidad, calor y frío) y utilización de materiales y	Ingeniería Ambiental Conocimientos actualizados en cambio climático Actualización en el desarrollo de nuevos materiales Actualización en el desarrollo de nuevas tecnologías Nuevos materiales de construcción biomateriales, concretos reciclados, ladrillo biodegradable. materiales y estructuras de ahorro de energía	Razonamiento abstracto Innovación Gestión de proyectos Desarrollo de sostenible ODS Económica



					estructuras de ahorro de energía.			
3112	Coordinador de residuos	de	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Nuevo	Identificar y determinar la disposición final de residuos de construcción y demolición de tal manera que mitiguen los efectos adversos sobre el medio ambiente	Construcción de vías Manejo de residuos de construcción Evaluación de impacto ambiental	Trabajo en equipo Organización de procesos logísticos y actividades	Eficaz
3112	Coordinador de residuos	de	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Nuevo				
3123	Supervisor de obra		Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	ET	Gestionar la separación de los diferentes residuos	Normatividad ambiental Nuevos métodos de construcción con aprovechamiento de residuos		
3123	Inspector		Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	ET	Gestionar la disposición de recursos en el personal operativo Generar informes de impacto ambiental Hacer seguimientos a los planes de ambientales Identificar la cadena de valor de los materiales	Gestión de residuos y reciclaje de residuos de construcción Ambientales Normatividad vigente Control de residuos y optimización de procesos	Capacidad de cambio	
3123	Maestro de obra		Infraestructura verde (edificaciones) Materiales ecoamigables para la construcción	ET	Contar con materiales Eco-amigables(geomembranas, paneles con material reciclable) y aplicarlos a la construcción sostenible Gestionar residuos	Normas sobre medio ambiente Conocer sobre técnicas amigables con el medio ambiente Metodología BIM Digitalización	Planificación Capacidad de análisis Capacidad de respuesta	Conciencia



				Manipulación de nuevos materiales			
7112	<b>Oficial de obra</b>	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	ET	• Gestionar la disposición de recursos	• Gestión de residuos y reciclaje de residuos de construcción	comunicación asertiva	Conciencia
7121	<b>Técnico en impermeabilización</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	<b>Nueva•</b>	Especializarse en eliminación de residuos Manejo de productos químicos Especialización en cubiertas verdes Tecnificación en el diseño de impermeabilización Eliminación de residuos dejados por impermeabilizar Manejo de productos químicos nuevos para impermeabilizar	En cubiertas verdes para impermeabilización Diseño de impermeabilización Optimización de recursos naturales	Creatividad Iniciativa propia	
8342	<b>Operador de maquinaria</b>	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	ET		Manejo de exposiciones finales de los residuos		
9312/ 9313	<b>Ayudante de obra</b>	Todas las tendencias específicas asociadas a esta gran tendencia	ET	Verificación de residuos y supervisión de obra	Reciclaje de residuos Buen uso de materiales y recursos naturales		• Adaptabilidad al cambio • Conciencia ambientales • Sentido de pertenencia
9312/ 9313	<b>Ayudante impermeabilización</b>	Todas las tendencias específicas	ET	Manejo de productos químicos	Manejar productos químicos para impermeabilizar	Iniciativa propia	Manejo óptimo de recursos



		asociadas a esta gran tendencia		
<b>9312/9313</b>	<b>Ayudantes</b>	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	ET	Realizar la gestión de los residuos con prácticas sostenibles Promover el reciclaje

En la última década, esta tendencia ha impactado el sector de la construcción, como respuesta a la necesidad de garantizar al cliente final el confort y bienestar en los proyectos desde su concepción hasta su entrega final, aplicando buenas prácticas que garanticen el cuidado del medio ambiente. Un fuerte indicio del impacto de esta tendencia se refleja en el marco jurídico reglamentado desde el 2017 por el MinAmbiente y Desarrollo sostenible a través de la Resolución 472 que “establece las disposiciones para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD) y aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan residuos de construcción y demolición (RCD) de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional”. Según Argos, uno de los más importantes proveedores del sector, a partir del año 2020 se impondrá y se materializarán, aquellas tecnologías más amigables con el planeta, enfocadas al cuidado de los recursos humanos, naturales y materiales. Los resultados del análisis en las regiones consultadas, confirman la importancia de la promoción de las tecnologías de la construcción en la industria y la ejecución de ellos en proyectos particulares; en términos de materiales, procesos y tecnologías, el país continúa



apostando por la sostenibilidad y su impacto positivo en el estado actual de los recursos naturales. Esta tendencia permea en todas las ocupaciones del sector.

Tabla 59. *Impacto de la Gran tendencia Diseño universal en las ocupaciones CIUO asociadas al sector construcción.*

GRAN TENDENCIA 5 – DISEÑO UNIVERSAL (UNIVERSAL DESIGN)							
CIUO	Cargo u oficio	Tendencia específica	Tipo de cargo	Nuevas funciones	Nuevos conocimientos	Nuevas destrezas	Competencias transversales
2161/ 2162/ 2164	Director de obra	Diseño universal (universal design)	Nuevo	Especialista en el desarrollo de soluciones de infraestructura para niños, personas mayores y personas con discapacidad en torno a propiedades (por ejemplo, parques infantiles, ascensores para discapacitados, letreros para personas con discapacidad, rampas, espacio recreativo, etc.).			



El diseño universal, denota el compromiso que tienen los creativos en el mundo de la arquitectura y urbanismo para mejorar el nivel y confort de vida de las personas, al crear espacios universalmente accesibles para cualquier persona, de cualquier edad y condición física y se aproximan, a los juegos de agua, y las instalaciones que los recojan; lo mismo que la combinación del placer, la diversión, los sentidos, el juego, el disfrute. Según el estudio realizado por el ORMET, CAMACOL y la OEI, esta gran tendencia con un horizonte de tiempo de 5 años impacta desde ya, las ocupaciones 2161, 2162 y 2164, en el cargo de director de obra. Así mismo, se evidencia un nuevo cargo denominado Universal design considerando la capacidad de un especialista en el desarrollo de soluciones de infraestructura Especialista en el desarrollo de soluciones de infraestructura para niños, personas mayores y personas con discapacidad en torno a propiedades (por ejemplo, parques infantiles, ascensores para discapacitados, letreros para personas con discapacidad, rampas, espacio recreativo, etc.).

### **5.3 Competencias identificadas para el talento humano de acuerdo con la oferta educativa**

En este apartado se presentan las competencias desarrolladas para el talento humano por las instituciones educativas en los programas de su oferta, relacionados con el sector de la construcción. Es importante aclarar que la mayoría de las instituciones de educación superior en Colombia, forman bajo la modalidad de asignaturas y no por competencias laborales, por lo tanto, fue necesario





un proceso de análisis para identificar a su interior, los conocimientos, destrezas y competencias transversales, que integrados forman en las competencias necesarias para brindar al mercado laboral, egresados de excelente calidad técnica y humana. El acceso a algunos planes de estudio, dada el carácter confidencial y la autonomía institucional de las entidades educativas, revistió cierto grado de dificultad; sin embargo las páginas web constituyeron una importante fuente de información para superar esta barrera. Como complemento, se recomienda consultar el Anexo No.1. Consolidado de oferta educativa, en el cual pueden encontrar las particularidades de otras instituciones que ofrecen programas educativos en todos niveles, que forman el talento humano para el sector de la construcción en el país.

Tabla 60. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 1323 – Directores de construcción.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Maestría en Ingeniería civil	Énfasis en ingeniería ambiental: gestión de residuos sólidos, impacto ambiental, manejo del recurso atmosférico, tratamiento físico - químico del agua. Énfasis en ingeniería estructural: análisis dinámico de estructuras, cubiertas y estructuras industriales, estructuras de cimentación y contención, principios estructurales y métodos modernos de análisis. Énfasis en geotecnia: comportamiento del suelo, geología para ingenieros, ingeniería de fundaciones/	El programa busca facilitarles a los profesionales de la ingeniería civil la adquisición y profundización de conocimientos científicos y tecnológicos que les permitan encontrar soluciones novedosas a los problemas del énfasis seleccionado. Formar investigadores cuyos trabajos específicos permitan aplicar nuevas tecnologías y generar conocimientos encaminados al desarrollo de la ingeniería civil y de la sociedad.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>estabilidad de taludes, investigación del suelo, métodos de análisis en geotecnia.</p> <p>Énfasis en recursos hidráulicos y medio ambiente: hidráulica a superficie libre, hidráulica de sistemas a presión, hidrología básica aplicada, impacto ambiental, desarrollo sostenible, legislación ambiental y desarrollo sostenible</p> <p>Énfasis en tránsito y transporte: ciencias, tecnología y sociedad, seminario formulación de proyectos, seminario metodologías de investigación</p>	<p>Propiciar el progreso de la actividad investigativa de la escuela y el fortalecimiento y desarrollo de sus grupos de investigación.</p> <p>Fomentar el trabajo interdisciplinario entre profesionales de las diferentes áreas de la ingeniería civil.</p> <p>Consolidar los programas de pregrado y especialización correspondientes.</p> <p>Responder a las necesidades manifestadas por la sociedad y, en particular, a las de los egresados de la escuela.</p>
<b>Bogotá</b>	Pontificia Universidad Javeriana	Maestría en Ingeniería civil	<p>Materiales y modelación física, análisis probabilístico y confiabilidad, gestión financiera de proyectos de construcción,</p> <p>Énfasis infraestructura vial</p> <p>Énfasis en geotecnia</p> <p>Énfasis en estructuras</p> <p>Énfasis en gestión de proyectos y construcción</p>	<p>De manera general, el magister en ingeniería civil será una persona capacitada para concebir, diseñar y desarrollar a un alto nivel, estudios y proyectos relacionados con el ejercicio profesional de la ingeniería civil a partir del aprovechamiento y uso eficiente de los recursos naturales, técnicos y económicos, con una alta sensibilidad social y ambiental.</p>
<b>Bogotá</b>	Universidad de Los Andes	Maestría en Ingeniería civil	<p>Gestión de proyectos en ingeniería. Programación y presupuestos, estructuras, sísmica, materiales, geotécnica, infraestructura vial, manejo sostenible de recursos hídricos e hidroeinformática, ingeniería de transportes, sistemas de infraestructura.</p>	<p>El egresado de la maestría en ingeniería civil es creativo, innovador y capaz de aportar al desarrollo de la comunidad, mediante la investigación de sus problemas fundamentales y la proposición de métodos y sistemas para resolverlos, colabora con los sectores públicos y privados en la actualización e innovación de la práctica de la ingeniería.</p>
<b>Bogotá</b>	Universidad Distrital-Francisco José de Caldas	Maestría en Ingeniería civil	<p>Matemáticas avanzadas. Diseño de experimentos. Metodología de la investigación. Obligatoria área de la investigación. Electiva I II III IV. Tesis I, II.</p>	



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Universidad Militar Nueva Granada	Maestría en Ingeniería civil	Destrezas ambientales o en materiales de sanidad. Dinámica estructural para diseño sísmoresistente. Herramientas computacionales para estructuras. Diseño avanzado de concreto reforzado. Desempeño y diseño de edificios de concreto. Desempeño y diseño de estructuras de mampostería. Análisis y diseño de puentes en concreto preesforzado. Gestión de infraestructura. Materiales de carreteras. Pavimentos avanzados. Tecnología del asfalto. Estabilidad de taludes. Dinámica de suelos. Estudio y modelación de la calidad del agua. Química ambiental. Pavimentos avanzados. Ingeniería de reactores. Residuos sólidos. Tratamiento avanzado de aguas residuales.	El magister en ingeniería civil es un profesional altamente calificado en cuanto a los últimos avances de cualquier área de énfasis del programa, y está en capacidad de efectuar labores de diagnóstico, diseño, planeación, control, gestión, investigación, modelado y simulación en los campos de la geotecnia, las vías y el transporte; de las estructuras y la construcción, y del saneamiento ambiental.
Bogotá	Corporación Universidad Piloto de Colombia	Maestría en Arquitectura	Investigador y docente en instituciones de educación superior. Funcionario en instituciones públicas o privadas dedicadas a la planeación, diseño, construcción y promoción. Consultor independiente en el área ambiental para el desarrollo de proyectos arquitectónicos y la implementación de tecnologías apropiadas. Diseñador en empresas dedicadas a la oferta de servicios profesionales de diseño arquitectónico o de consultoría, o en empresas de promoción inmobiliaria.	Investigador y docente en instituciones de educación superior. Funcionario en instituciones públicas o privadas dedicadas a la planeación, diseño, construcción y promoción. Consultor independiente en el área ambiental para el desarrollo de proyectos arquitectónicos y la implementación de tecnologías apropiadas. Diseñador en empresas dedicadas a la oferta de servicios profesionales de diseño arquitectónico o de consultoría, o en empresas de promoción inmobiliaria.
Bogotá	Fundación Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano	Maestría en Arquitectura	Profesionales con conocimientos en el contexto de la arquitectura, con miras a la construcción de posibles escenarios futuros vistos desde los campos de la investigación, así como la consolidación de aquellos discursos que definen y conforman la identidad de nuestras arquitecturas	
Bogotá	Universidad de Los Andes	Maestría en Arquitectura	Laboratorio. Planteamientos y proyecto urbano. Integración de sistemas técnicos. Análisis de ciudad y	La maestría en arquitectura forma investigadores capacitados en plantear, estructurar, desarrollar y comunicar una investigación que aborde problemas



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			arquitectura. Laboratorio de profundización. Laboratorio de investigación.	relativos a la arquitectura y la ciudad. Para esto fortalece competencias de lectura, escritura, análisis y síntesis.
<b>Bogotá</b>	Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Arquitectura	Potenciar las habilidades en los estudiantes para el desmontaje, examen minucioso y remontaje de los elementos, actividades y materiales propios del proyecto, con el fin de garantizar un conocimiento de la profesión de la arquitectura. Supone también el estudio y previsión de las relaciones del proyecto con la ciudad y con condiciones cambiantes de índole técnica y cultural, referidas a un tiempo y un espacio específicos.	Estarán en capacidad de asumir el desarrollo y elaboración de un proyecto arquitectónico como instrumento para la indagación, investigación, conocimiento y vínculo con el mundo. El profesional que curse el plan podrá asumir con mejores argumentos, capacidades y técnicas la elaboración proyectual, con base en un conocimiento detallado de la actividad propia del componer, con recursos de mayor cubrimiento y poder de actuación. Así mismo, tendrá medios más adecuados y pertinentes para la enseñanza y crítica del proyecto a todos los niveles de complejidad y en todas las etapas de su desarrollo. En este sentido, podrá actuar como constructor e interlocutor de comunidades académicas centradas en los problemas y temas centrales de la profesión de la arquitectura.
<b>Bogotá</b>	Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Arquitectura de la vivienda	Taller de composición I. Apoyo teórico-práctico. Seminarios de investigación. Taller de composición II. Gestión urbana. Relaciones entre densidad y vivienda. Filosofía de la norma urbana. Aspectos sostenibles de la arquitectura.	El egresado dispondrá de herramientas conceptuales y teóricas para la gestión del proyecto arquitectónico de la vivienda rural, colectiva urbana y de la ciudad en cada una de sus etapas proyectuales. Estará en capacidad para ser consultor, dirigir grupos o asesorar en la formulación de las políticas públicas para la vivienda junto con la ciudad que esta construye, en las diferentes entidades del estado del orden nacional, departamental y municipal o privada. Tendrá las habilidades de entender e interpretar las normas urbanas, con el objeto de formular el



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				desarrollo del proyecto arquitectónico de la vivienda rural y de su contexto urbano. Con una visión integral.
<b>Bogotá</b>	Universidad de Los Andes	Maestría en Arquitectura de tecnologías de información	Arquitectura de negocios, arquitectura de la información, arquitectura de seguridad, arquitectura de solución	Los egresados de esta maestría tendrán la capacidad de liderar el plan de proyectos de innovación de una organización para construir soluciones integrales (información, infraestructura, software, y seguridad) a problemas complejos alineando la estrategia de negocio y la estrategia de ti. Los egresados podrán apoyar a las organizaciones en los procesos de toma de decisiones estratégicas de negocio y tecnología, y en el logro de sus objetivos.
<b>Bogotá</b>	Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Construcción	Materiales constructivos: metal, madera y guadua, concreto, mampostería, nuevos materiales. Procesos constructivos: sostenibilidad, seguridad en la construcción, BIM (building information modeling), patología, reforzamiento estructural. Estructuras: sistemas estructurales, morfología estructural. Administración en la construcción: administración y gestión, Lean Construction, interventoría, gerencia en construcción, técnicas constructivas.	Los egresados de la maestría estarán en capacidad de asumir exitosamente proyectos de investigación científica y docencia dentro de los procesos y tecnologías en el campo de la arquitectura, la ingeniería y la construcción; así mismo, podrán desempeñar diversos roles a nivel profesional en dicho campo de acción.
<b>Bogotá</b>	Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca	Maestría en Construcción sostenible	Desarrollo sostenible: Gestión ambiental y normatividad. Confort. Agua y energía. Materiales y residuos. Gestión de proyectos. Bioclimática y sistemas activos. Ciclo de vida e innovación. Responsabilidad social. Energía: energías renovables, simulación energética. Materiales: análisis del ciclo de vida, economía circular urbanismo y entornos sostenibles, administración de proyectos.	Los egresados del programa podrán desempeñar funciones de planeación, gestión y operación en el sector de la construcción bajo principios de sostenibilidad ambiental; además podrán ejercer como consultores e interventores de proyectos de construcción sostenible. Asimismo, podrán dirigir y liderar equipos de trabajo para que desarrollen propuestas innovadoras en el ámbito de la construcción sostenible.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Maestría en Desarrollo y gerencia integral de proyectos	<p>Contempla formación y capacitación de alto nivel y con componentes de investigación, principalmente relacionados con: alineación estratégica, formulación, evaluación y ejecución de proyectos.</p> <p>Gerencia moderna de proyectos, alrededor de los grupos de procesos, áreas de conocimiento, herramientas y estándares propuestos por el Project Management Institute (PMI)<sup>®</sup>. Investigación aplicada en temas fundamentalmente relacionados con el desarrollo y la gerencia de proyectos, en el marco del plan de estudios y del trabajo de grado.</p>	<p>El futuro magister en construcción sostenible podrá: usar su conocimiento y capacidades sobre los fundamentos, métodos, técnicas herramientas y políticas relacionadas con la construcción sostenible, en el diseño y construcción de edificios sostenibles.</p> <p>Investigar, innovar e implementar métodos de construcción que reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>Simular y modelar el desempeño ambiental, energético y bioclimático de la construcción.</p> <p>Ofrecer servicios de consultoría y planificación para procesos de construcción sostenible, eficiencia energética e hídrica, ecodiseño, diseño, operación y reconstrucción.</p> <p>Asesorar el desarrollo de análisis de ciclo de vida de los procesos y materiales de construcción.</p> <p>Coordinar proyectos y diseños especiales.</p>
<b>Bogotá</b>	Universidad EAN	Maestría en Gerencia de proyectos	<p>Pensamiento estratégico y gerencia global. Sistemas de medición del desempeño de proyectos. Teoría del proyecto. Iniciativa y emprendimiento sostenible.</p>	<p>Orientación estratégica.</p> <p>Gestión del cambio.</p> <p>Diseño y gestión de proyectos.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>Estandarización en gerencia de proyectos. Gestión de equipos en proyectos. Gerencia de proyectos sostenibles (GPM). Habilidades gerenciales. Implementación de gestión de proyectos en la organización. Gestión del cambio en gerencia de proyectos. Gerencia de proyectos complejos. Gestión de portafolios de proyectos</p> <p>Generar nuevos métodos de trabajo para gestionar el portafolio de proyectos en las organizaciones. Aplicar técnicas y procesos de gestión del cambio. Gerenciar el ciclo de vida de proyectos complejos desde una perspectiva sistémica.</p> <p>Gestionar proyectos de emprendimiento e intra-emprendimiento que generen valor económico, ambiental y social.</p>	Gestión de recursos.
<b>Bogotá</b>	Universidad de Los Andes	Maestría en Gestión estratégica de proyectos de arquitectura	<p>Pensamiento estratégico. Negociación y gestión de las organizaciones. Dinámica de sistemas. Nuevos modelos de empresas de arquitectura. Pensamientos paramétrico. Diseño de sistemas constructivos. Modelos de financiación de proyectos. Herramientas jurídicas.</p>	<p>El perfil busca definir el papel del arquitecto en el desarrollo de proyectos y recuperar el enfoque estratégico de su profesión. Para esto es necesario fortalecer sus competencias, replantear su papel en los proyectos y desarrollar nuevas capacidades conceptuales y técnicas asociadas a la gestión estratégica. Esto demanda integrar herramientas tecnológicas y conceptuales que eleven la eficacia de su acción como arquitecto y gestor, en el ámbito público y privado. El impacto de este egresado se verá reflejado en la optimización de los recursos y en el aumento de la calidad de los proyectos, que se traduce en la mejora del bienestar de la sociedad, en términos de ciudad,</p>
<b>Antioquia</b>	Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Construcción	<p>Gestión inmobiliaria. Durabilidad, patología e intervención de edificios e infraestructura. Interventoría de proyectos y obras. Tecnología de la construcción.</p>	<p>Los egresados de la Maestría en Construcción tienen una formación integral que les permite en su campo profesional, desarrollar las siguientes actividades:</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>Construcción sostenible. Epistemología de la Construcción. Gestión de la integración de proyectos de construcción. Estructuración y evaluación de proyectos inmobiliarios. Metabolismo urbano. Normatividad y viabilidad de la construcción sostenible. Proyectos urbanos e instrumentos de seguimiento a la gestión pública. Gestión y productividad en proyectos de construcción. Fundamentos técnicos y conceptuales de la construcción sostenible.</p>	<p>Docencia, profundización, investigación y solución de problemas de desarrollo y transferencia de tecnología en el campo de la construcción. Desarrollo de estudios enfocados al análisis de casos y a la generación de nuevas posibilidades en los diferentes campos de acción de la misma maestría, tales como: nuevos materiales, procesos constructivos, construcción sostenible, patología de la edificación, gestión y valoración inmobiliaria, interventoría y tecnología de la construcción.</p>
<b>Antioquia</b>	<p>Universidad Nacional de Colombia</p>	<p>Maestría en Ingeniería – Geotecnia</p>	<p>Análisis instrumental en geotecnia. Cimentaciones especiales. Comportamiento mecánico de suelos tropicales. Geología de ingeniería. Geotecnia de macizos rocosos. Geotecnia de suelos tropicales Geotecnia vial. Hidrogeotecnia. Ingeniería sismo-geotécnica. Taller de diseño geotécnico. Elasticidad y plasticidad aplicada a geomateriales Estabilidad de laderas. Túneles. Geoestadística aplicada a la caracterización de datos. Evaluación de riesgos geológicos. Instrumentación. Geotecnia y exploración del subsuelo.</p>	<p>Investigadores y consultores con un elevado sentido ético y una sólida formación actualizada en el área de la geotecnia, capacitados para analizar y diseñar soluciones prácticas a problemas en su campo de la ingeniería, así como para adaptar y desarrollar nuevas tecnologías de análisis y de construcción, con énfasis en los problemas relacionados con el comportamiento de los suelos tropicales.</p>
<b>Valle</b>	<p>Universidad de San Buenaventura</p>	<p>Maestría en Arquitectura</p>	<p>Seminario de investigación. Historia de la arquitectura y hábitat. Estética de la arquitectura. Teoría y crítica de la arquitectura: obras y autores. Estructura urbano ambiental: arquitectura sostenible, proyecto arquitectónico.</p>	<p>Desarrollar una práctica reflexiva y crítica de los fenómenos y hechos del campo de la arquitectura, aplicando conocimientos y destrezas para actuar efectivamente en la resolución de problemas reales y prácticos en contextos diversos. Actuar interdisciplinariamente con entrenamiento para la investigación y producción de conocimientos disciplinares, que puedan ser utilizados en los ámbitos de la enseñanza y de la profesión. Afrontar las problemáticas arquitectónicas con soluciones interdisciplinarias, actuales y pertinentes,</p>





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				<p>que permitan mejorar la calidad del espacio arquitectónico en relación con el territorio en el cual se inscribe la intervención.</p> <p>Desarrollar proyectos de investigación con una documentación sistemática y coherencia a nivel teórico, metodológico y hermenéutico.</p>
<b>Valle</b>	Universidad del Valle	Maestría en Arquitectura y urbanismo	Análisis arquitectónico urbano y contemporáneo. Ciudad, región y territorio. Interrelación, ambiente arquitectura, ciudad y territorio. Gestión del territorio, arquitectura y urbanismo bioclimático. Métodos de investigación.	<p>El maestro en arquitectura y urbanismo al terminar sus estudios tiene la capacidad de analizar, comprender y proponer innovaciones en los ámbitos de la arquitectura, el urbanismo, y el territorio, dentro del contexto general del desarrollo sostenible y acorde con las líneas de trabajo ofrecidas por el programa.</p> <p>El egresado estará tanto en capacidad de diseñar, dirigir y desarrollar procesos de investigación tendientes a ampliar la frontera del conocimiento disciplinar de la arquitectura y el urbanismo, como de aplicar de manera crítica y contextualizada conocimientos avanzados en los procesos productivos del espacio construido.</p>
<b>Atlántico</b>	Universidad del Norte	Maestría en Ingeniería civil	<p>Integridad. Responsabilidad. Compromiso con la sociedad. Identificar necesidades técnicas y sociales en el área de la ingeniería civil. Proponer y desarrollar de manera óptima proyectos e investigaciones pertinentes aplicados a las necesidades regionales y nacionales.</p> <p>Líneas de investigación:            Ingeniería ambiental: química y microbiología ambiental, calidad de aguas, calidad de aire, contaminación ambiental, residuos sólidos, impacto ambiental.            Ingeniería de transporte: modelación de sistemas de</p>	Proponer y desarrollar de manera óptima proyectos e investigaciones pertinentes aplicados a las necesidades regionales y nacionales.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>transporte, ingeniería de tránsito, transporte multimodal, economía de proyectos infraestructura, modelación avanzada de redes de transporte, transporte urbano.</p> <p>Geotecnia: elementos finitos, tópicos avanzados en geotecnia, dinámica de suelos, análisis de estabilidad de taludes, mecánica de suelos avanzada, fundaciones avanzadas.</p> <p>Infraestructura vial: ingeniería de pavimentos, materiales asfálticos, gestión de pavimentos, diseño avanzado de pavimentos, rehabilitación de pavimentos, análisis de estabilidad de taludes.</p> <p>Recursos hídricos: ingeniería costera, hidráulica fluvial, ingeniería de ríos, modelación en hidrología, drenaje urbano.</p> <p>Estructuras: diseño avanzado de hormigón reforzado, diseño sísmico resistente, estructuras metálicas, análisis avanzado de estructuras, dinámica estructural, elementos finitos.</p>	
<b>S/tander</b>	Universidad Industrial de Santander - UIS	Maestría en Ingeniería civil	<p>Matemáticas avanzadas. Mecánica del medio continuo. Modelado, simulación y optimización. Fundamentos Matemáticos para gestión. Métodos cuantitativos para planeación y control de sistemas y proyectos. Análisis y diseño avanzado de estructuras. Nuevos materiales de construcción. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo sísmico. Patología y rehabilitación de estructuras. Hidrología de superficie. Flujo en medio poroso. Hidráulica de ríos. Modelado de aguas subsuperficiales. Gestión y optimización de recursos hídricos. Métodos estadísticos para seguimiento y control de sistemas y proyectos. Gestión del riesgo. Sistemas de predicción en</p>	<p>El Magíster en ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander, estará preparado para proponer y desarrollar proyectos de investigación con capacidad de innovación y liderazgo, así como de solucionar proyectos teórico-prácticos en su área.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>gestión. Tópicos avanzados en seguimiento y control de sistemas y proyectos.</p> <p>Ofrecer formación en cualquiera de las áreas de estructuras y materiales de construcción, recursos hídricos y medio ambiente o gestión y optimización de sistemas, en las cuales la Escuela de Ingeniería Civil posee mayor desarrollo investigativo y de proyección a la comunidad. Para ello cuenta con amplios y modernos recursos tecnológicos, bibliográficos y de infraestructura física, así como con personal docente altamente calificado.</p>	
S/tander	Universidad Industrial de Santander - UIS	Maestría en Infraestructura y materiales de vías	<p>Tecnología de cementos y bitúmenes. Sistemas de información geográfica. Diseño estadístico de experimentos. Teoría de la elasticidad. Hidrología e hidráulica vial. Taller de aplicación en infraestructura vial. Tecnología avanzada del concreto. Ingeniería de pavimentos. Tecnología de mezclas cementicias y bituminosas. Ingeniería de tránsito. Taller de planeación y diseño vial. Evaluación y rehabilitación de pavimentos. Geotecnia vial. Construcción de infraestructura. Diseño geométrico avanzado de vías. Patología de materiales de construcción. Gestión de infraestructura vial.</p> <p>Proporcionar formación a nivel de posgrado, para desarrollar competencias técnicas y dominio de las habilidades analíticas en los estudiantes, de modo que les permita planificar, diseñar, construir, mantener, rehabilitar, administrar y operar sistemas en el campo de los materiales y la infraestructura vial.</p> <p>Formar profesionales que participen en la planeación, elaboración, gestión y ejecución de proyectos relacionados con la infraestructura y materiales de vías</p>	<p>Ampliará sus conocimientos en los conceptos técnicos y herramientas tecnológicas que le permitan ofrecer soluciones para balancear la disponibilidad de recursos del ambiente con las necesidades propias en materia de materiales para la construcción y la infraestructura vial.</p> <p>De igual manera, será un profesional competente para interactuar en grupos interdisciplinarios que tomen decisiones en materia de infraestructura vial y materiales de construcción en general, con un sentido social, humano, práctico y crítico; así como con habilidad para adaptarse a cambios técnicos y retos socioeconómicos y ambientales con una visión de desarrollo sostenible.</p> <p>El egresado tendrá la posibilidad de encontrar oportunidades profesionales en las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas públicas o privadas que participan en el diseño, gestión, construcción, consultoría y/o mantenimiento de infraestructura vial.</li> <li>• Universidades e instituciones de investigación; organizaciones, consorcios y organismos</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>en particular y de construcción en general, con visión de sostenibilidad.</p> <p>Promover la investigación aplicada en la búsqueda de soluciones sostenibles, relacionadas con la optimización estadística de las proporciones de materiales para la construcción de obras de infraestructura vial en particular y de construcción en general.</p> <p>Favorecer la aplicación de tecnologías apropiadas para el diseño, evaluación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura vial.</p> <p>Ofrecer fundamentos para planificar, diseñar, construir, mantener, rehabilitar, administrar y operar sistemas de infraestructura vial.</p> <p>Promover la interacción con grupos de investigación multidisciplinarios a nivel nacional e internacional, y con actores sociales e institucionales que conlleven a la búsqueda de soluciones y formación permanente en el área de los materiales de construcción y la infraestructura de vías.</p>	<p>responsables de la gestión y seguimiento de obras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de servicios relacionadas con el impacto urbano y ambiental de la infraestructura en general.</li> </ul>

Tabla 61. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 2142 – Ingenieros civiles.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Escuela de Ingenieros Militares	Especialización en técnicas de voladura en	Innovación tecnológica.	El especialista en técnicas de voladura en obras de ingeniería civil y militar, será un profesional con habilidades, destrezas y conocimientos que le



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
		obras de ingeniería civil y militar		permitan analizar, calcular, diseñar, manejar, coordinar y gerencia trabajos y obras en las que se requiera el empleo de explosivos, aplicando todas las medidas de control y seguridad para su correcto uso.
<b>Bogotá</b>	Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Matemáticas. Física. Mecánica. Química. Geometría descriptiva. Expresión del pensamiento. Derecho constitucional. Introducción a la ingeniería. Termodinámica. Topografía. Estadística y probabilidad. Estática. Geología. Geomática. Ensayo y argumentación. Ideas políticas. Tecnología del concreto. Resistencia de materiales. Diseño de vías. Administración para ingeniería. Teoría de los sistemas. Mecánica de fluidos. Materiales de ingeniería. Mecánica de suelos. Metodología de la investigación. Hidrología. Análisis estructural. Estructuras geotécnicas. Pavimentos. Equipos. Hidráulica y laboratorio. Diseño de estructuras. Construcciones civiles. Dinámica estructural. Costos y presupuestos. Gestión legal de la construcción. Aguas subterráneas. Patología estructural. Saneamiento. Ingeniería de tránsito o transporte. Puentes. Estructuras hidráulicas. Gestión ambiental. Voladuras. Evaluación y formulación de proyectos.	Desarrollará competencias científicas y tecnológicas que le proporcionan los conocimientos, habilidades y aptitudes para diseñar, construir, operar, mantener y gerenciar proyectos de infraestructura que contribuyan al desarrollo del país, dentro de los parámetros técnicos, preservación del medio ambiente y desarrollo sostenible; comprometido con el país, la sociedad y la fuerza.
<b>Bogotá</b>	Universidad Distrital-Francisco José de Caldas	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Fundamentos de matemáticas. Álgebra lineal. Estadística descriptiva. Introducción a la construcc. Civiles. Expresión gráfica. Producción y comprensión de textos I. Cálculo diferencial. Química general. Teoría y lógica de programación. Topografía I (planimetría). Geometría descriptiva. Producción y comprensión de textos II. Ciencia, tecnología y sociedad. Cálculo integral. Física I: Mecánica newtoniana. Geología.	El ingeniero civil se fundamenta académicamente en: su capacidad de modelar situaciones físicas con el objeto de diseñar, experimentar e investigar utilizando sus conocimientos en ciencias básicas específicamente en ecuaciones diferenciales, cálculo vectorial, física mecánica, electromagnética, termodinámica y ondas. La utilización eficazmente de las herramientas de software aplicadas a la



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>Tecnología del concreto. Diseño geométrico de vías. Topografía II (altimetría). Ética y sociedad. Ecuaciones diferenciales. Estática. Materiales de construcción. Administración. Contabilidad. Segunda lengua I II III. Taller de investigación. Catedra de contexto. Mecánica de suelos. Resistencia de materiales. Mecánica de fluidos. Construcción de edificaciones. Construcción de vías. Física II: Electromagnética. Electiva de ciencias básicas I. Electiva profesional II III. Programación. Costos y presupuestos. Obras de urbanismo. Análisis de estructuras I y II. Hidrología. Ingeniería económica. Electiva económico-administrativa. Física III: Ondas y física moderna. Cálculo multivariado. Tuberías y bombas. Electiva profesional IV. Diseño y construcción de pavimentos. Probabilidad y estadística. Electiva de ciencias básicas II. Diseño de estructuras. Diseño y construcción de canales. Diseño de instalaciones. Fundaciones. Electiva profesional V. Formulación y evaluación de proyectos. Ingeniería ambiental. Dinámica estructural. Acueducto y alcantarillado. Maquinaria y equipos. Electiva profesional VI. Ingeniería de tránsito y transporte. Legislación e interventoría.</p>	<p>solución de problemas relacionados con el diseño y construcción de obras civiles.</p>
<b>Bogotá</b>	<p>Corporación Universidad Piloto de Colombia</p>	<p>Pregrado universitario en Ingeniería civil</p>	<p>Fundamentos de información y lógica de programación. Matemáticas. Ambiente y desarrollo sostenible. Física. Expresión gráfica. Química básica. Topografía. Fotogrametría y sig. Mecánica estructural. Hidrología. Resistencia de materiales. Geotecnia. Tránsito y transporte. Análisis de estructuras, Fundaciones. Construcción y ordenamiento territorial. Estructuras de concreto. Gestión de obras. Pavimentos y laboratorios. Diseño de estructuras en concreto. Gestión ambiental y</p>	



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Corporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto-	Pregrado universitario en Ingeniería civil	laboratorio de calidad de aguas. Evaluación control y gestión de proyectos. Realizar acompañamiento a comunidades para la ejecución de proyectos civiles y en particular autogestión de proyectos de vivienda de interés social. Administrar su propia empresa contratista de obras civiles. Desempeñarse como contratista del sector público y privado. Efectuar consultorías y asesorías en las áreas del conocimiento de la ingeniería civil desempeñarse como: ingeniero de diseño, ingeniero residente de obras civiles, ingeniero inspector de obras, director de proyectos de diseño, construcción e interventoría. Realizar interventorías del sector público y privado. Realizar investigaciones en las áreas del conocimiento o través de grupos interdisciplinarios. Dirigir departamentos de planeación e infraestructura.	
<b>Bogotá</b>	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Matemáticas. Probabilidad y estadística. Fundamentos de la comunicación. Historia y geografía de Colombia. Fundamentos económicos. Fundamentos contables y financieros. Fundamentos de desarrollo y de gerencia de proyectos. Física. Análisis numérico. Geomática. Estática. Resistencia de materiales. Geología. Mecánica de suelos básica. Mecánica de fluidos. Hidrología. Ingeniería de tránsito. Diseño geométrico de vías. Ingeniería de transporte. Materiales de ingeniería civil. Análisis de estructuras. Diseño de estructuras de concreto. Construcción de obras civiles. Organización de obras. Mecánica de suelos aplicada. Pavimentos. Hidráulica se sistemas a presión. Hidráulica a superficie libre. Acueductos y alcantarillados. Purificación del agua. Tratamiento de aguas residuales.	El ingeniero civil está preparado para incursionar en los campos de diseño, construcción, control, planeación, cuantificación, inspección de la operación, conservación y recuperación de proyectos de vivienda, acueductos, alcantarillados, redes de servicios, carreteras, puentes, sistemas hidráulicos, estructuras hidráulicas, potabilización y tratamiento de aguas, sistemas de transporte, aeropuertos, entre otros.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Fundación Universitaria Agraria de Colombia - Uniagraria-	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Construir obras civiles urbanas y rurales con ética, sentido social y criterio de manejo racional de los recursos naturales, disminuyendo al mínimo el impacto ambiental de las obras.</p> <p>Asesorar municipios en el diseño, formulación y evaluación de proyectos incluidos en los planes municipales de desarrollo. Gestiona proyectos de infraestructura como impulso al desarrollo territorial, con aplicación de tecnologías de punta.</p>	
Bogotá	Pontificia Universidad Javeriana	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Cálculo diferencial, materiales de construcción. Hidráulica. Mecánica de suelos. Geotecnia. Vías. Pavimentos. Ingeniería ambiental. Procesos constructivos. Mecánica de sólidos.</p>	<p>Se espera que los ingenieros civiles javerianos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apliquen el conocimiento científico fundamental y tecnológico en la concepción, diseño, construcción, operación y mantenimiento de proyectos multidisciplinarios de edificación e infraestructura (built environment)- ejerzan su profesión con liderazgo, ética, responsabilidad social y ambiental en pro del desarrollo sostenible.</li> <li>- usen sus conocimientos de manera reflexiva, crítica, creativa, autónoma y colaborativa en proyectos de edificación e infraestructura (built environment).</li> </ul>
Bogotá	Universidad Antonio Nariño	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Matemáticas. Humanidades. Química. Física. Lógica computacional. Biología. Dibujo. Cartografía. Vibraciones y ondas. Estadística. Economía. Estática. Geología. Levantamiento terrestre. Mecánica de fluidos. Geotecnia. Hidráulica. Hidrología. Ingeniería de tránsito y transportes. Resistencia de materiales y laboratorio. Acueductos y alcantarillados. Análisis estructural. Construcciones civiles. Materiales de construcción y laboratorio. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño de pavimentos. Diseño geométrico de vías. Evaluación y gerencia de proyectos. Interventoría y contratación. Diseño de instalaciones</p>	<p>Profesionales, responsables de los cambios y transformaciones tecnológicas para responder a estándares reconocidos internacionalmente, en cuanto a estructura y formación básica.</p>





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			hidrosanitarias. Plantas de tratamiento de agua potable. Evaluación del impacto ambiental. Gestión de obras civiles.	
<b>Bogotá</b>	Universidad Católica De Colombia	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Fundamentación matemática. Algoritmia y programación a la ingeniería. Diseño asistido por computador. Química de materiales. Ecología en ingeniería. Mecánica y laboratorio. Probabilidad y estadística. Geología. Materiales. Antropología filosófica. Óptica, ondas y laboratorio. Estática. Geomática básica. Ecuaciones diferenciales. Electricidad y magnetismo y laboratorio. Mecánica de sólidos y laboratorio. Ingeniería de tránsito. Ingeniería económica. Análisis estructural y laboratorio. Mecánica de suelos y laboratorio. Gestión ambiental de infraestructura. Diseño geométrico de carreteras. Mecánica de fluidos y laboratorio. Formulación y evaluación de proyectos. Diseño de estructuras en concreto. Geotecnia. Hidrología. Construcción. Proyecto de desarrollo comunitario. Pavimentos y laboratorio. Hidráulica y laboratorio. Acueductos y alcantarillados. Costos y programación de obras civiles, puentes, instalaciones hidrosanitarias, tratamiento de aguas.	El ingeniero civil de la UCC puede desempeñarse como: consultor de obra e infraestructura. Director de interventoría. Director en obras civiles. Diseñador de infraestructura vial. Diseñador de obras hidráulicas. Diseñador estructural. Interventor de estudios y ejecución de obra. Geotecnista. Residente de interventoría. Residente de obra.
<b>Bogotá</b>	Universidad De La Salle	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Cálculo. Química general. Geometría descriptiva. Métodos estadísticos. Estática. Topografía y cartografía. Materiales y hormigón. Fotogrametría y sig. Expresión gráfica. Fotogrametría y sig. Geología. Hidrología. Mecánica de suelos. Construcción, pavimentos. Evaluación de proyectos. Algoritmos y métodos numéricos.	El egresado tiene como capacidad, formular, diseñar y desarrollar los procedimientos de prueba necesarios para llevar a cabo experimentación científica propia de la ingeniería civil, manteniéndose constantemente actualizado con los avances científicos pertinentes a la profesión. Por otro lado, evalúa la viabilidad económica y técnica de los proyectos de obras civiles, teniendo en cuenta las necesidades, características y materiales



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				de la región, con el propósito de generar construcciones ambientalmente sustentables, comunica en forma adecuada la información técnica correspondiente a sus investigaciones, sus experiencias de diseño y al desarrollo de proyectos de obras civiles.
<b>Bogotá</b>	Universidad de Los Andes	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Cálculo diferencial. Química. Constitución y democracia. Física. Geociencias. Estática. Mecánica de materiales. Materiales en ingeniería civil. Probabilidad y estadística. Modelación y análisis numérico. Mecánica de fluidos. Diseño estructural. Sistemas de transporte. Hidrología. Diseño de vías.	El ingeniero civil egresado de la universidad de los andes tiene una formación integral, científica y tecnológica, con sólidas bases en física y matemáticas, complementada con conocimientos en áreas económico-administrativas y sociales, lo que le permite liderar tanto la estructuración y planeación de proyectos de ingeniería civil, como el diseño y la ejecución de los mismos en temas preponderantes para el desarrollo de un país (p.e. Vivienda, transporte, redes de comunicación, agua potable, generación de energía, riesgos naturales, entre otros).
<b>Bogotá</b>	Universidad La Gran Colombia	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Trabajo en equipo, guiado por la responsabilidad ética-humanística y social. Capacidad analítica e investigativa. Geometría. Cálculo. Constitución política y democracia. Química, física. Geología. Topografía. Probabilidad y estadística. Hidrología. Fotogrametría y sig. Estática. Mecánica de fluidos. Materiales de construcción. Dinámica. Tránsito y transporte. Mecánica de suelos. Resistencia de materiales. Economía. Costos, presupuestos y programación de obra. Análisis estructural. Diseño geométrico de vías. Geotecnia, administración y gerencia de proyectos. Acueductos. Pavimentos. Hidráulica. Estructuras de	Ingeniero con capacidad de trabajo en equipo, guiado por la responsabilidad ética-humanística y social que se requiere para un mundo cada vez más sostenible; es así que se espera que desarrolle proyectos de carácter ingenieril a nivel local y nacional, siendo un líder



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Universidad Militar-Nueva Granada	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>concreto. Alcantarillados. Construcción e interventoría de obras y puentes.</p> <p>Uso apropiado de las tecnologías de la información y la comunicación (tic). Plantas de tratamiento. Construcción e interventoría. Diseño geométrico de vías. Plantas de tratamiento. Ingeniería ambiental y laboratorio. Acueductos y alcantarillados. Diseño de estructuras. Mecánica de suelos. Mecánica de sólidos. Materiales de construcción. Métodos numéricos. Materiales de carreteras. Pavimentos avanzados. Comportamiento del suelo. Obras subterráneas. Estabilidad de taludes. Dinámica de suelos. Tratamiento avanzado de aguas residuales. Procesos fisicoquímicos en aguas de abastecimiento. Aguas residuales y lodos. Tecnología del asfalto. Dinámica de suelos. Sistemas pasivos y activos de protección sísmica. Análisis y diseños de puentes en concreto preesforzado, desempeños y diseño de estructuras de acero.</p>	<p>Será un profesional destinado al área de geotecnia, vías, transporte, estructuras, construcción y saneamiento ambiental.</p>
<b>Bogotá</b>	Universidad Nacional De Colombia	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Vías y transporte. Matemáticas. Estadística. Fundamentos de mecánica. Fundamentos de ecología. Principios de química. Dibujo básico. Sig para ingeniería civil. Métodos numéricos. Ingeniería económica. Geomática básica. Dinámica. Geología. Mecánica de fluidos. Mecánica de sólidos. Materiales para construcción. Hidrología. Ingeniería civil sostenible. Análisis de incertidumbre en ingeniería civil. Gestión en construcción. Mecánica de rocas. Taller de proyectos interdisciplinarios. Transporte sostenible. Pacificación del tráfico. Hidráulica básica. Estructuras hidráulicas. Ingeniería de transportes. Ingeniería de tránsito. Diseño geométrico de vías.</p>	<p>El ingeniero civil se puede desempeñar de manera amplia como diseñador, consultor, constructor, interventor, gerente, docente o investigador. Tiene bajo su responsabilidad todo lo relacionado con las obras de infraestructura tales como: autopistas, carreteras, ferrocarriles, pistas de aeropuertos, vías y pavimentos. Edificios de habitación y de uso institucional, auditorios, coliseos y estadios.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Universidad Santo Tomas	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Mecánica de suelos. Pavimentos. Análisis estructural básico. Análisis estructural aplicado. Acueductos, alcantarillados. Saneamiento ambiental. Fundamentos de construcción. Construcción de edificaciones. Construcción de infraestructura vial. Construcción e obras fluviales y litorales.	Sólida formación científica que le permita abordar con eficacia los problemas típicos que plantea la ingeniería civil. Destrezas en el manejo y aplicación de herramientas tecnológicas. Sólido pensamiento analítico y cuenta con gran capacidad de síntesis. Capacidad de atender las exigencias y requerimientos de la cada vez más exigente tecnología de la ingeniería. Compromiso social y con el desarrollo de las clases menos favorecidas.
<b>Antioquia</b>	Universidad Nacional de Colombia	Especialización en ingeniería geotecnia	Comportamiento mecánico de suelos tropicales. Geotecnia de macizos rocosos. Instrumentación geotécnica y exploración del subsuelo. Hidrogeotecnia.	Los egresados del programa de especialización en ingeniería – geotecnia, tendrán un elevado sentido ético y una sólida formación actualizada en el área de la geotecnia, capacitados para analizar y diseñar soluciones prácticas a problemas en su campo de la ingeniería, así como para adaptar y desarrollar nuevas tecnologías de análisis y de construcción, con énfasis en los problemas relacionados con el comportamiento de suelos y rocas.
<b>Antioquia</b>	Universidad Medellín	Especialización en geotecnia y	Conceptos básicos de geotecnia, exploración de campo y muestreo. Geología para ingenieros. Resistencia al cortante de suelos. Mecánica de materiales. Flujo de	El especialista en geotecnia y estabilidad de taludes debe ser capaz de intercambiar ideas con personas de otras disciplinas. Debe poder entender y evaluar



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
		estabilidad de taludes	<p>agua en medios porosos. Mecánica de rocas aplicada a taludes. Dinámica de suelos aplicada a taludes. Análisis estabilidad de taludes. Diseño de sistemas de contención. Diseño de sistemas de drenaje. Instrumentación para taludes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Desarrollar las competencias, conocimientos y habilidades requeridas por la solución de problemas relacionados con la estabilidad de taludes y la afectación que estos producen con estándares de calidad, seguridad y eficiencia, considerando los contextos legales, ambientales, sociales y económicos.</li> <li>•Comprender, analizar, interpretar, modelar y proponer soluciones a los diferentes problemas presentes en las laderas y taludes aplicando criterios de análisis basados en riesgo.</li> <li>•Brindarle al país y al mundo, profesionales bien capacitados en el área geotécnica, desarrollando habilidades para la solución de problemas que afectan la infraestructura del país y a sus habitantes.</li> </ul>	<p>los riesgos asociados con una solución propuesta. El especialista en geotecnia y estabilidad de taludes desarrollará y consolidará su perfil profesional y ocupacional como resultado de los procesos académicos e investigativos propuestos que lo harán competente en el desempeño de sus funciones.</p>
<b>Antioquia</b>	Universidad EAFIT Universidad de Antioquia Universidad Católica Luis Amigo Uniremington Universidad Nacional Universidad Cooperativa de Colombia	Pregrado universitario en Ingeniería civil	Estructuras y construcción. Capacitación en manejo de software (AutoCAD, Project, Python, estas, etc.). Capacitación en manejo de la información. Vías y transporte (movilidad). Geotecnia. Recursos Hidráulicos. Obras de ingeniería estática. Dinámica. Física. Cálculo diferencial. Técnicas de expresión. Cálculo integral. Álgebra lineal. Trigonometría. CAD para ingeniería civil. Ecuaciones diferenciales. Cálculo de varias variables. Topografía. Estadística general. Mecánica del medio continuo. Mecánica de sólidos. Modelación computacional. Geología física. Mecánica de fluidos. Análisis de estructuras. Materiales de construcción/Resistencia de materiales de construcción.	<p>El ingeniero civil puede desempeñarse en entidades oficiales o privadas como analista, diseñador, interventor, supervisor, o constructor de obras tales como: presas, centrales hidroeléctricas, acueductos, alcantarillados, puentes, túneles, edificaciones, puertos, vías y sistemas de transporte. Residencia de obra y dirección de obra. Estructuras: Diseño y consultoría en proyectos de edificaciones y obras civiles. Investigación técnica. Docencia, investigación y asesoría. Gestión del riesgo. Investigación y diseño en recursos hidráulicos.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
	Universidad de Medellín Escuela de Ingenieros de Antioquia		<p>Mecánica de suelos básica. Trazado y diseño geométrico de vías. Hidrología. Elementos de hormigón reforzado. Procesos constructivos. Mecánica de suelos aplicada. SIG. Hidráulica aplicada. Dinámica estructural. Programación y presupuesto de construcción. Cimentaciones. Obras de infraestructura. Acueductos y alcantarillados. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño de estructuras en acero. Pavimentos. Sistemas de transporte/ingeniería de tránsito y transporte. Geometría vectorial y analítica. Geometría euclidiana. Inglés. Expresión gráfica para ingenieros. Lectoescritura. Física de ondas. Ecología. Métodos numéricos. Algoritmos y programación. Análisis estructural. Mecánica de suelos. Hidráulica de canales. Diseño geométrico de vías. Construcción de vías y edificaciones. Formulación y evaluación de proyectos. Presupuesto y programación de obras. Química general. Tecnología e Innovación en Ingeniería. Tecnología del concreto. Geología física. Tratamiento de Aguas. Ciencias administrativas y económicas. Ciencias sociales y humanas.</p> <p>Planear, diseñar, calcular, dirigir y controlar, obras y proyectos de infraestructura pública y privada. Analizar, saber aprender de manera autodidacta, recontextualizar.</p> <p>Razonamiento analítico (Pensamiento crítico, pensamiento matemático, pensamiento creativo), solución de problemas, trabajo interdisciplinario, entendimiento interpersonal.</p> <p>Competencias personales: Trabajo en equipo Visión sistémica. Comunicación. Emprendimiento.</p>	Gestión de la movilidad.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Valle	Universidad Del Valle	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Está capacitado para abordar con creatividad y competencia científica y profesional la concepción, planeación, desarrollo, implementación, dirección y control de los procesos de producción de obras de infraestructura física urbana y rural, en sus diferentes fases: evaluar, coordinar, diseñar, ejecutar, controlar y dirigir proyectos de construcción. Administrar y modelar proyectos de recursos hídricos. Realizar consultorías en proyectos de geotecnia, diseño y revisión de estructuras, vías y transporte, gestión ambiental, materiales de construcción. Integre los saberes teóricos y prácticos, tecnológicos y humanísticos.</p> <p>Especificación, diseño y montaje de producción de elementos para la construcción. Evaluación económica y de impacto en proyectos de ingeniería civil. Formule proyectos empresariales.</p> <p>Administración y gerencia de recursos humanos, físicos y financieros para el desarrollo de proyectos de construcción.</p> <p>Cálculo I. Introducción a la ingeniería civil. Dibujo en ingeniería civil. Introducción a la tecnología. Informática. Lectura de textos académicos en inglés I. Álgebra lineal. Física para ingeniería I. Dibujo aplicado para ingeniería civil. Algoritmia y programación estática. Experimentación de física para ingeniería I. Topografía para ing. civil. Ecuaciones diferenciales. Resistencia de materiales. Geología para ingenieros. Fundamentos de estadística. Materiales de construcción. Fundamentos de fluidos. Matemáticas aplicadas para ingeniería civil. Análisis de estructuras. Fundamentos de mecánica de suelos. Diseño</p>	<p>El ingeniero civil de la universidad del valle está en capacidad de laborar en cada una de las áreas de la ingeniería civil: la geotecnia, el diseño de estructuras, materiales de construcción, las vías y el transporte, el manejo y control de recursos hídricos, la administración, planeación, programación y producción de obras civiles y edificaciones para: industria: como ingenieros de diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura física de empresas o fábricas, como parte integrante de los departamentos de ingeniería y diseño. Sector oficial como ingenieros que prestan servicios profesionales en proyectos públicos, desarrollando actividades de planeación, diseño, administración, interventoría y mantenimiento de los servicios públicos relacionados con acueductos, alcantarillados, mantenimiento y operación de vías y otros.</p> <p>Contratación: como empresarios o contratistas en empresas constructoras, en construcción de obras civiles o en proyectos propios, con informe de funciones de evaluación de factibilidad, diseño, construcción, mantenimiento y administración de proyectos.</p> <p>Consultoría y asesoría: como profesionales en la aplicación de los principios científicos y tecnológicos a la solución de los problemas propios de la profesión.</p> <p>Academia y la investigación: como docentes en las áreas de ingeniería civil y como investigadores en proyectos de investigación, innovación y desarrollo.</p> <p>La comercialización: como comercializadores y</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>planimétrico de vías. Tecnología del concreto. Hidrología. Fundamentos de dinámica estructural. Análisis matricial de estructuras. Mecánica de suelos aplicada. Diseño altimétrico de vías. Fundamentos de gestión tecnológica. Hidráulica. Ingeniería sísmica. Diseño de elementos de hormigón. Ingeniería de cimentaciones. Ingeniería de obras civiles. Análisis económico de inversiones. Diseño hidráulico de estructuras. Diseño de estructuras de hormigón. Metodología de la investigación. Ingeniería de pavimentos. Construcción de edificaciones. Evaluación y administración de proyectos. Introducción a la gestión ambiental. Diseño de estructuras metálicas. Presupuestos y licitaciones. Diseño de acueductos y alcantarillados. Programación, control y mantenimiento de obras.</p>	<p>asesores técnicos de productos para el sector de la construcción.</p>
<b>Valle</b>	Pontificia Universidad Javeriana	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Acueductos y alcantarillados. Álgebra lineal. Administración de obras. Análisis de estructuras. Cinemática y dinámica. Constitución política y democracia colombiana. Cálculo diferencial. Cálculo integral. Cálculo multivariable. Dibujo. Diseño geométrico de vías. Ecuaciones diferenciales. Estática. Ética. Expresión oral y escrita. Fundamentos de concreto reforzado. Geología geomática. Hidráulica. Hidrología. Humanidades. Ingeniería legal y contratación. Inglés. Introducción a la ingeniería civil. Introducción a la programación. Física térmica y ondulatoria. Materiales de ingeniería. Matemáticas fundamentales. Mecánica de fluidos. Mecánica de sólidos. Mecánica de suelos. Mecánica de suelos aplicada. Pavimentos. Proyectos de construcción.</p>	<p>Empresas dedicadas al desarrollo de proyectos de ingeniería y construcción de obras civiles como: edificaciones, agua y desagüe irrigaciones, centrales hidroeléctricas, carreteras, puertos aéreos y marítimos entre otros. Compañías de desarrollo inmobiliario. Empresas de comunicaciones y transportes. Proyectos como consultor independiente. Investigación y desarrollo. Capacitación profesional y docencia universitaria.</p>





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Atlántico	Universidad del Norte	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Probabilidad y estadística. Química. Taller de programación.</p> <p>Competencias comunicativas. Expresión gráfica. Cálculo. Álgebra lineal. Introducción a la ingeniería civil. Física. Mecánica. Algoritmia y programación. Química general. Estática. Topografía y geo información. Ecuaciones diferenciales. Física. Calor. Ondas. Geología física. Electricidad. Análisis de datos en ingeniería mecánica de sólidos. Materiales de construcción. Mecánica de fluidos. Soluciones computacionales a problemas de ingeniería. Análisis estructural. Mecánica de suelos. Hidrología. Formulación y evaluación de proyectos. Diseño de vías. Diseño estructural. Hidráulica. Fundaciones. Construcción. Electiva innovación desarrollo y soc. Acueducto y alcantarillado. Ingeniería de transporte. Ingeniería ambiental. Administración y control de construcción. Ética.</p> <p>El ingeniero civil de la universidad del norte es un profesional con una formación técnica humanística, con una marcada conciencia ambiental, sentido ético y compromiso social. Nuestro ingeniero civil puede ser residente de obra, diseñador, constructor, consultor, interventor o emprendedor de su propio negocio.</p>	<p>El ingeniero civil de la universidad del norte puede desempeñarse con idoneidad en proyectos de construcción, saneamiento ambiental, planificación urbana y regional, infraestructura vial, modelación de transporte, entre otro.</p> <p>El extenso perfil ocupacional le permite desarrollarse en las diferentes etapas de los proyectos: formulación y evaluación, ejecución, seguimiento y control tanto en los sectores públicos, como en los privados, aplicados en las áreas de: estructuras, vías y transporte, recursos hídricos, ingeniería ambiental, geotecnia, construcción y materiales.</p>
Atlántico	Corporación Universidad De La Costa	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>-Plantear la resolución de problemas de ingeniería mediante el uso de las matemáticas.</p> <p>-Comprobar mediante la abstracción y el análisis, fenómenos físicos.</p> <p>-Construir algoritmos y programas de computación para resolver problemas básicos de ingeniería.</p> <p>-Aplicar métodos numéricos para solucionar problemas matemáticos.</p>	<p>Es competente en las labores profesionales de planeación, diseño, cálculo, dirección, construcción, operación, control y mantenimiento de obras civiles en los campos de: Sanitaria, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Construcción, Vías y Transportes.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicar dentro del ejercicio profesional el uso de un segundo idioma.</li> <li>-Formular proyectos de investigación en el área de la ingeniería.</li> <li>-Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales, así como escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.</li> <li>-Administrar parcial o totalmente organizaciones empresariales.</li> <li>-Evaluar proyectos de ingeniería en los niveles de prefactibilidad y factibilidad mediante la aplicación de los conocimientos del área de estudio y profesión.</li> <li>-Aplicar los principios de la ética en el comportamiento ciudadano y en el ejercicio profesional de la ingeniería</li> <li>-Aplicar habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</li> <li>-Desarrollar trabajo en equipo aplicando los conocimientos de manera práctica y con alta calidad.</li> <li>-Utilizar la estadística y la probabilidad para analizar e interpretar los resultados de procesos experimentales y observacionales relacionados con la ingeniería.</li> <li>-Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible a través del ejercicio de su profesión.</li> <li>-Tomar decisiones que contribuyan al correcto desempeño de su ejercicio laboral.</li> </ul>	
Atlántico	Universidad Simón Bolívar	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Procesos comunicativos. Álgebra y trigonometría Fundamentos de programación. Expresión gráfica. Cálculo diferencial. Algebra lineal. Física mecánica. Topografía y fotogrametría. Lógica matemática. Cálculo integral. Física. Ondas y partículas químicas. Estadística descriptiva y probabilidad. Cálculo de varias variables. Física. Electricidad y</p>	<p>Ingeniero director o asesor de entidades o empresas de servicios públicos o privados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñador de obras hidráulicas.</li> <li>- Director en obras civiles.</li> <li>- Ingeniero constructor, diseñador, planificador e interventor de obras civiles.</li> <li>- Ingeniero consultor de obra e infraestructura.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>magnetismo. Estática. Mecánica de materiales. Ecuaciones diferenciales. Mecánica de fluidos. Geología. Materiales de construcción. Mecánica de suelos. Diseño de vías. Análisis estructural. Hidrología. Formulación y evaluación de proyectos. Ingeniería de transporte. Diseño estructural. Hidráulica. Construcción. Ingeniería ambiental y sostenibilidad. Diseño acueducto y alcantarillado. Pavimentos. Gerencia de proyectos civiles. Ética profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseño y Gestión de proyectos de obras civiles</li> <li>- Administración y gestión socio ambiental.</li> <li>- Conocimiento de Materiales e integridad estructural</li> <li>- Conocimientos sobre Calidad de hábitat y entorno: hábitat y entorno mediados por las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñador estructural.</li> <li>- Calculista de obra.</li> <li>- Interventor de estudios y ejecución de obra.</li> <li>- Residente de construcciones habitacionales y comerciales.</li> <li>- Residente de obras viales.</li> <li>- Director de interventoría.</li> <li>- Ingeniero residente de interventoría.</li> <li>- Director de proyectos de construcción.</li> <li>- Funcionario público en cargos señalados por la ley.</li> </ul>
S/tander	Corporación Universidad De Investigación Y Desarrollo - UDI	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Matemáticas. Química básica. Introducción a la ingeniería civil. Expresión gráfica y geometría. Técnicas de expresión oral y escrita. Álgebra lineal. Física. Topografía. Fundamentos de programación. Biología. Geología. Estadísticas y probabilidades. Sistemas de información geográfica. Estática. Mecánica de fluidos. Herramientas básicas de emprendimiento. Soluciones computacionales a problemas de ingeniería. Mecánica de materiales. Hidrología. Mecánica de suelos. Proyecto emprendedor. Materiales de construcción. Investigación de operaciones. Geotecnia. Hidráulica. Fundaciones. Análisis estructural. Ingeniería de tránsito. Ética ciudadana y profesional. Diseño geométrico de vías. Estructuras hidráulicas. Diseño hormigón armado. Pavimentos. Planeación y regulación ambiental. Acueductos y alcantarillados. Programación de obras y presupuestos. Sistemas de transporte. Tendencias e innovación en ingeniería civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero analista, diseñador, constructor o interventor de obras civiles.</li> <li>• Profesional en empresas de diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas e infraestructuras viales.</li> <li>• Ingeniero diseñador de sistemas de distribución y recolección de aguas, sistemas de recolección, disposición y tratamiento de residuos sólidos.</li> <li>• Diseñador y analista de especificaciones de estructuras, edificaciones y obras de infraestructura civil en concreto, acero y otros materiales.</li> <li>• Desarrollador de diseños y recomendaciones en temas vinculados con el uso del suelo como soporte de estructuras y fuente de materiales.</li> <li>• Líder o profesional de apoyo en la programación, gerencia y control de obras y la elaboración de presupuestos de construcción y operación.</li> <li>• Gerente, evaluador o interventor de proyectos en el</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>Modelos de simulación. Gerencia de proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conocimientos adecuados y sólidos en ingeniería, sumado al uso de diversas herramientas matemáticas, científicas y tecnológicas en la interpretación, modelación, diseño y desarrollo de soluciones para los diversos campos vinculados a la ingeniería civil.</li> <li>• Gestionar y supervisar los proyectos vinculados al campo de la ingeniería civil.</li> <li>• Desarrollar proyectos de investigación relacionados con los problemas del contexto en las áreas de intervención de la ingeniería civil.</li> <li>• Utilizar adecuadamente tecnologías de la información, software y herramientas para la simulación, modelamiento y diseño en la ingeniería civil.</li> <li>• Realizar análisis, planificación, gestión, interventoría de proyectos en ingeniería civil.</li> <li>• Actuar con criterios de responsabilidad social y ambiental, conscientes de los contextos en que interactúan y su influencia en el desarrollo de las comunidades a nivel regional y nacional.</li> <li>• Ejercer liderazgo en su entorno, trabajando en equipo o autónomamente, con manejo adecuado de un segundo idioma, espíritu de emprendimiento y actuar ético unido a una conciencia ambiental.</li> </ul>	<p>área de ingeniería civil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director o profesional de apoyo en estudios de impacto ambiental, elaboración y ejecución de planes de ordenamiento y desarrollo municipal</li> <li>• profesional de apoyo en procesos de investigación en el área de la ingeniería civil.</li> <li>• Gestor de empresas de diseño, consultoría o interventoría en ingeniería civil.</li> </ul>
S/tander	Universidad De Santander - UDES	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Cálculo diferencial. Química general. Introducción a la ingeniería civil. Socio antropología. Competencias comunicativas. Construcción política y legislación ambiental. Cálculo integral. Física mecánica. Metodología de la investigación. Dibujo de ingeniería. Ética profesional. Cálculo multivariable. Física eléctrica. Estática. Dibujo asistido por computador.</p>	<p>Actuará bajo conceptos técnicos, sociales, humanísticos y económicos que le permiten maximizar el rendimiento, ya que caracteriza, aprovecha y transforma las fuerzas y recursos naturales para producir bienestar, a partir de la conservación del medio ambiente. El ingeniero civil interpreta y asimila el proceso de</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>Consultoría social en ingeniería. Administración para ingenieros. Ecuaciones diferenciales. Fundamentos de programación. Resistencia de materiales. Topografía. Análisis de inversión. Modelos de programación. Mecánica de fluidos. Análisis de sistemas estructurales. Proyecto topográfico. Estadística aplicada. Hidráulica. Hidrología. Geología para ingenieros. Diseño de estructuras. Diseño de elementos estructurales. Ingeniería de tráfico y transporte. Diseño de alcantarillados. Diseño de acueductos. Mecánica de suelos. Diseño de elementos en concreto. Diseño geométrico de vías. Sistemas de información geográfica. Estabilidad de taludes. Práctica social. Sistemas constructivos. Diseño de pavimentos. Proyecto de investigación en ingeniería civil. Licitaciones y contratación. Interventoría de proyecto de ingeniería.</p> <p>Alta sensibilidad humana, decidido a colaborar con su comunidad, buscador del crecimiento propio, respetuoso de sus compañeros y del personal que hace parte de la institución, emprendedor, honesto, inquieto por alcanzar nuevos conocimientos, con buen comportamiento social, trabajador, con deseo de lograr las metas trazadas en forma responsable, solidario, conoedor de sus derechos y deberes como estudiante de nuestra institución.</p> <p>El ingeniero civil graduado de la universidad de Santander, estará en la capacidad de desempeñarse en las áreas de hidráulica, geotecnia, estructuras, vías y transporte, y gerencia de la construcción; liderando y aportando soluciones en diseño, dirección y construcción de obras de infraestructura física que</p>	<p>las ciencias para desarrollar diseños y proyectos, aplicando técnicas de ejecución acorde y eficaz; se basa en el conocimiento de la legislación actual y las políticas tecno-económicas que se generan a nivel local, regional y nacional, y estará en capacidad de participar en la búsqueda de las soluciones integrales a los problemas de la ingeniería civil y del medio ambiente.</p> <p>La sólida base de ingeniería que sustenta este programa, le ofrece al profesional la oportunidad de enfrentar con suficiencia programas que requieren de un alto nivel académico, específicamente relacionados con programas de especialización, maestría o doctorado; igualmente estará en la capacidad de llevar a cabo proyectos de extensión, innovación e investigación.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
S/tander	Universidad Industrial De Santander - UIS	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>requiere el país, con alto sentido ético, respeto por los valores humanos y el medio ambiente.</p> <p>Taller de lenguaje. Geometría descriptiva. Álgebra lineal. Química básica. Cálculo. Ingles. Biología para ingenieros. Física. Topografía. Estática. Métodos numéricos. Geología para ingenieros. Mecánica de sólidos. Ecuaciones diferenciales. Geomática. Caracterización de materiales. Estadística aplicada a la ingeniería. Análisis estructural. Mecánica de fluidos. Ingeniería del tránsito. Mecánica de suelos. Diseño de hormigón armado. Materiales de construcción. Hidrología. Dinámica estructural. Ingeniería económica. Hidráulica. Diseño vial. Diseño de estructuras metálicas. Construcción acueductos y alcantarillados. Dirección empresarial. Diseño de pavimentos. Ética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ingeniero civil de la Universidad Industrial de Santander es un ciudadano con capacidad científica, tecnológica y empresarial, con espíritu de liderazgo, rigor ético y con la tradición humanística, académica y social de la institución.</li> <li>• Su desempeño profesional comprende el analizar, proyectar, construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de ingeniería civil con base en principios científicos y en el uso de nuevas tecnologías. Debe identificar problemas y proponer soluciones en las áreas de vías y transportes, recursos hídricos, estructuras y nuevos materiales.</li> <li>• La vigencia de su saber se afirma en su voluntad permanente de estudio, actualización e investigación para proporcionar soluciones orientadas al desarrollo sostenible de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería estructural: estudia todo tipo de estructuras como edificaciones, puentes, entre otras.</li> <li>• Ingeniería geotécnica: trabaja la interacción de las estructuras con los materiales térreos (suelos y rocas).</li> <li>• Ingeniería hidráulica: estudia el aprovechamiento y control de los recursos hídricos.</li> <li>• Ingeniería de construcción: se encarga de la implantación y ejecución física, el control de costos y programas de ejecución de obras.</li> <li>• Ingeniería de vías y transporte: estudia los medios y procesos de movilización de bienes y personas.</li> <li>• Ingeniería sanitaria y ambiental: dedicada al control de la contaminación y al mejoramiento de la calidad del ambiente.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>S/tander</b>	Universidad Pontificia Bolivariana - UPB	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengan la capacidad de identificar, planear y ser partícipes de las soluciones de los proyectos de infraestructura.</li> <li>• Desarrollar el espíritu investigativo en los estudiantes de pregrado y su relación con los grupos de investigación en estructuras y materiales (INME), recursos hídricos y medio ambiente (GPH), y geomática.</li> <li>• Promover la formación integral que estimule las relaciones interpersonales y la inteligencia social en las áreas de desempeño del ingeniero civil.</li> <li>• Estimular el trabajo interdisciplinario con profesionales que participan en la formulación y desarrollo de proyectos de infraestructura y obras civiles.</li> <li>• Formar principios de equilibrio ecológico a fin de promover el desarrollo sostenible con base en el gran impacto ambiental que genera la realización de las obras de ingeniería civil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión, planeación, diseño, construcción e interventoría de proyectos de ingeniería civil.</li> <li>• Análisis y diseño de estructuras de concreto y acero para el adecuado soporte de edificaciones comerciales, residenciales, institucionales e industriales.</li> <li>• Diseño de infraestructura básica y obras civiles requeridas para el transporte terrestre: vías, puentes, y estructuras de pavimento.</li> <li>• Análisis y diseño de obras de tierra y estructuras de cimentación para el soporte de todo tipo de edificaciones, y la estabilización de taludes y cuerpos de tierra.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>alcantarillado. Tránsito y transporte. Construcciones. Emprendimiento y responsabilidad social. Gestión municipal. Pavimentos. Aspectos legales para ingenieros civiles. Ética. Programación y presupuesto de obras. Evaluación de proyectos. Impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persona con interés por solucionar problemas relacionados con la concepción y diseño de proyectos de edificación o infraestructura.</li> <li>• Consciente sobre el impacto de las actividades humanas sobre el entorno.</li> <li>• Con habilidades básicas en matemáticas, lectura crítica y comunicación verbal.</li> <li>• Con disposición para trabajar en equipo.</li> <li>• Con habilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de sistemas de almacenamiento, potabilización, abastecimiento, y saneamiento de agua en entornos urbanos y rurales.</li> <li>• Formulación, evaluación, gerencia y dirección de proyectos de construcción de vivienda, e infraestructura para la prestación de servicios de energía, agua potable, saneamiento básico, transporte e industria.</li> </ul>
S/tander	Universidad Santo Tomas - USTA	Pregrado universitario en Ingeniería civil	<p>Cálculo diferencial. Química general. Dibujo tec. y descriptiva. Inglés. Álgebra lineal. Física mecánica. Cálculo integral. Topografía y fotogrametría. Antropología. Cálculo vectorial. Física de materiales. Lógica de programación. Estática. Física eléctrica. Ecuaciones diferenciales. Probabilidad y estadística. Mecánica de materiales. Geología operacional y numéricos. Mecánica de fluidos. Análisis estructural. Vías. Concreto reforzado. Tuberías y canales. Hidrología. Mecánica de suelos. Geomática. Liderazgo y comunicación. Concreto pre-esforzado. Acueductos y alcantarillados. Fundaciones. Maquinaria y equipo. Economía y contabilidad. Tratamiento de aguas. Gestión ambiental. Pavimentos. Construcción y costos. Formulación y evaluación de proyectos. Ética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida formación matemática que le permitirá abordar los problemas típicos que plantea la ingeniería civil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectar y calcular obras hidráulicas relacionadas con acueductos, alcantarillados y plantas de tratamiento.</li> <li>• Identificar y gestionar los aspectos ambientales relacionados con una construcción.</li> <li>• Reconocer los problemas sociales de la región y formular investigaciones encaminadas a buscar su solución.</li> <li>• Realizar propuestas innovadoras para la concepción y el planeamiento de la infraestructura propicia para el desarrollo industrial y urbano, el control y aprovechamiento de los recursos hídricos del país, así como también la defensa de la ecología, la salubridad pública y la concepción, diseño y desarrollo de proyectos viales.</li> <li>• Crear empresa propendiendo por el perfeccionamiento de la vida humana y la elevación de su grado de bienestar, atendiendo a la misión de</li> </ul>





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Tolima</b>	Universidad Cooperativa de Colombia		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de software especializado en las diferentes áreas de conocimiento de la ingeniería civil (estructuras, vías, hidráulica, etc.). Pensamiento analítico, espíritu crítico y conocimiento del método de investigación</li> <li>• Conciencia con el desarrollo sostenible</li> <li>• sentido de pertenencia con el alma máter y con su patria.</li> <li>• Formación humanista que lo distingue y le facilita su integración con el entorno profesional, actuando bajo principios éticos y de responsabilidad social.</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul> <p>Formación estructurada en ciencias básicas, matemáticas y física. Innovador y agente de cambio, involucrado en las tecnologías de punta. Creativo y emprendedor, capaz de dar soluciones a la comunidad y generar empleo. Aplicado en la investigación, con conocimientos en las áreas técnicas de su competencia. Capaz de administrar y gerencia proyectos, con responsabilidad y ética profesional. Conocedor de su entorno y por lo tanto racional en la utilización de los recursos naturales.</p>	<p>la universidad que establece que las profesiones satisfacen necesidades y solucionan problemas, eliminando o disminuyendo, en lo posible, el esfuerzo y el azar, o creando nuevas posibilidades y facilitando la adaptación del medio al sujeto.</p> <p>Realizar investigaciones, elaborar proyectos y asesorar en todo lo referente a construcciones como: puentes, presas, muelles, carreteras, aeropuertos, vías, sistemas sanitarios, diques de contención, edificaciones industriales. Planificar, proyectar, organizar y vigilar la construcción de toda clase de obra civil y de infraestructura; además, hace cálculos, prepara la programación y dirección de operaciones al avanzar las obras. Estudiar y evaluar proyectos, describir las condiciones requeridas, examinar terrenos y determinar el sitio más apropiado para la construcción de obras. Calcular los esfuerzos y deformaciones de la obra proyectada o que afecta a la misma, teniendo en consideración factores tales como, carga viva, carga muerta, presiones hidráulicas, cargas eólicas, sísmicas. Trazar los planos y especificaciones de obras determinando las clases de materiales que han de emplearse y el equipo requerido como excavadores, grúas, etc.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Tolima	Universidad de Ibagué		<p>Formación Fundamental de Conocimientos (matemáticas, física, cálculo, entre otras). Análisis de procesos físicos teóricos para la resolución de problemas.</p> <p>Diseñar sistemas o procesos con los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas relacionados con obras civiles.</p> <p>Capacidad de Formulación y Evaluación de proyectos de Ingeniería Civil: Ejecución y Administración.</p> <p>Capacidad para analizar secuencias lógicas y metodológicas en la identificación y resolución de problemas.</p> <p>Habilidad de comunicación gráfica y escrita, Resolución. Ética. Proactividad. Comunicación. Gramática. Compromiso. Responsabilidad. Iniciativa.</p> <p>Formación en ciencias básicas, económicas, sociales y humanísticas y dominio razonable en el conocimiento del papel de la ciencia y la tecnología que lo capacitan para la búsqueda del desarrollo, en un marco adecuado que esté en equilibrio y armonía con la naturaleza.</p> <p>Es creativo, sabe comunicarse, posee competencias empresariales, conoce la realidad y está preparado para responder a las demandas sociales. Plan de estudio con relación al sector construcción: Mecánica de materiales. Mecánica de fluidos. Geología. Topografía. Dibujo y geometría descriptiva. Análisis estático. Laboratorio de suelos y materiales de construcción. Mecánica de suelos. Hidrología. Hidráulica y laboratorio. Diseño de estructuras de concreto. Análisis dinámico. Cimentaciones. Acueducto y alcantarillado. Construcción. Organización de obras. Diseño de vías. Formulación y evaluación de proyectos de ingeniería.</p>	<p>Docentes en Institutos de Construcción y Obras viales.</p> <p>Desarrollo de ingeniería en el área residencial y de infraestructura.</p> <p>Áreas de mantenimiento y control de obras Sector público, privado e Independiente: Curadurías, Interventorías y desarrollo de proyectos.</p> <p>En el sector público y privado cargos administrativos (verificación de inversiones, contratación de personal, gestor en obras, control de calidad).</p> <p>Ingenieros de Obra (supervisores, control de calidad, compra de material, contratación de personal).</p> <p>Consultoría, diseño, construcción, operación y administración de proyectos en las siguientes áreas: Estructuras, Geotecnia, Hidráulica e hidrología, Sanitaria, Transporte y vías de comunicación, Construcción. Dichas actividades pueden ser ejercidas en los sectores público y privado y en organizaciones no gubernamentales.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Tolima	Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional		Formación teórica práctica integral, caracterizado por poseer un conjunto armónico de actitudes, conocimientos, destrezas y habilidades de las ciencias básicas y de la ingeniería, para dirigir, diseñar, construir y administrar obras civiles que conlleven a dar soluciones inmediatas a las necesidades de la comunidad, con actitud crítica, espíritu innovador y sentido social acorde con el medio. Plan de estudio con relación al sector construcción: Dibujo técnico. Materiales de construcción. Geometría descriptiva. Maquinaria y equipos. Obra negra. Costos y presupuestos. Planimetría. Acabados. Cableado eléctrico. Programación y control de obra. Fontanería. Altimetría. Geología. Estática. Mecánica de fluidos. Gestión de la construcción. Legislación de la construcción. Resistencia de materiales. Hidráulica de tuberías. Instalaciones hidrosanitarias. Diseño geométrico de vías I y II. Laboratorio hidráulicas y tubería. Vivienda de interés social. Hidráulica de canales. Hidrología. Acueducto y alcantarillado. Mecánica de suelos. Laboratorio de suelos. Laboratorio de concreto. Cimentaciones. Diseño de pavimentos. Laboratorio de pavimentos. Plantas de tratamiento. Formulación y evaluación de proyectos. Consultoría e interventoría.	Administración, diseño y construcción de obra, empleándose como: director de construcción de obras civiles arquitectónicas. Constructor de obras civiles y arquitectónicas. Interventor en el control de calidad de las obras. Evaluador de proyectos de obras civiles y arquitectónicas. Supervisor técnico de procesos de construcción de obras civiles.

Tabla 62. Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO

2161 – Arquitectos constructores.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Universidad de Los Andes	Pregrado universitario en Arquitectura	Introducción a la arquitectura. Pensamiento Computacional. Entornos social, construido y natural. Fábrica digital. Instrumentos de comunicación. Casos de estudio.	El perfil del egresado del departamento de arquitectura de la universidad de los andes se cultiva en un espacio definido por tres ejes: la formación general, la formación disciplinar y los aspectos diferenciales.
Bogotá	Universidad Católica de Colombia	Pregrado universitario en Arquitectura	Comunicación y medios. Diseño arquitectónico. Diseño constructivo. Diseño urbano. Teoría e historia. Antropología filosófica. Filosofía del arte.	El arquitecto de la UCC se desempeña en: distintas instituciones o empresas públicas y privadas comprometidas con el desarrollo del hábitat, su concepción y materialización a escala del edificio y del contexto urbano. Puede trabajar en forma independiente o asociado a empresas de prestación de servicios realizando proyectos, en actividades de diseño, gestión, construcción o asesorías y evaluación de proyectos.
Bogotá	Fundación Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano	Pregrado universitario en Construcción y gestión en arquitectura	Profesional capaz de tener una visión integral de la arquitectura a partir del dominio de los saberes teóricos, técnicos, representacionales y proyectuales, los cuales dan respuesta a las preguntas asociadas con la construcción del hábitat humano. Así el arquitecto tadeísta deberá ser una persona capaz de hacer preguntas, argumentar ideas y tomar decisiones sobre el proyecto arquitectónico en todos los niveles. Su desempeño se sitúa en todas las áreas donde la necesidad de los arquitectos se estima indispensable atendiendo a las disposiciones legales que para tal fin rigen en Colombia.	
Bogotá	Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca	Pregrado universitario en Construcción en arquitectura e ingeniería.	Historia de la construcción. Sistemas estructurales. Suelos. Materiales. Redes e instalaciones. Obra civil. Envolventes. Práctica de construcción. Tecnología de la construcción. Introducción a la gestión administrativa. Costos. Presupuestos. Programación de obra. Gestión del talento. Residencia administrativa. Gestión de	Profesional con amplios conocimientos en las áreas de administración y construcción, control y mantenimiento de obras arquitectónicas, los cuales le posibilitan desempeñarse con autonomía en tareas propias del campo de acción de la actividad edificadora, para contribuir al desarrollo del sector y



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			proyectos para la construcción. Seguridad industrial. Administración de la edificación. Matemática. Física. Topografía. Sistemas de georreferenciación.	la transformación social. La formación investigativa fortalece el desarrollo del pensamiento analítico y le facilita elaborar sus propias ideas para la solución de problemas técnico tecnológicos como aporte al avance del país. La formación en valores y el conocimiento histórico del medio cultural le posibilitan actuar contextualizadamente en beneficio de la nación.
<b>Bogotá</b>	Universidad de La Salle	Pregrado universitario en Arquitectura	Geometría y descriptiva. Topografía y cartografía. Antropología. Física y lógica estructural. Teoría de la arquitectura. Teoría de la arquitectura. Accesibilidad universal. Desarrollo social y económico. Cultura y patrimonio. Arquitectura y lugar. Estética de la arquitectura. Tipologías arquitectónicas. Medio ambiente y ciudad. Equipamiento. Historia y ciudad. Semiología. Fundamentación estructural. Espacio y materialidad. Procesos, redes y sistemas. Estructuras complejas. Planeamiento y ordenamiento territorial. Percepción y representación gráfica. Gestión de proyectos. Diagramación y animación digital.	Personas con una alta capacidad de decisión, experticia técnica, competencias comunicativas, disposición para el trabajo en equipo, compromiso ético y sentido de responsabilidad social que les permite afrontar con destreza necesidades organizacionales y sociales en contextos nacionales e internacionales.
<b>Bogotá</b>	Universitaria Agustiniiana-Uniagustiniana	Pregrado universitario en Arquitectura	Proyecto arquitectónico. Proyecto urbano ambiental. Teoría e historia. Representación y medios. Proyecto tecnológico. Ciencias básicas. Constitución política. Métodos de estudio. Humanidades. Investigación, acción, Participación, IAP. Ética profesional. Proyecto social.	Capacidad de diseñar y construir el espacio habitable en diferentes contextos socio culturales y escalas de intervención, a través de procesos investigativos y participativos que garanticen el desarrollo ambientalmente sustentable de las comunidades.
<b>Bogotá</b>	Universidad El Bosque	Pregrado universitario en Arquitectura	Diseño arquitectónico. Diseño urbano y territorial. Construcción. Gerencia de obras. Interventoría. Residencia de obra. Empresariado cultural y creativo. Gestión y administración arquitectónica y territorial. Investigación - creación y apropiación tecnológica en el hábitat, entre otras.	Profesional creativo, con capacidad de liderar, idear, concebir y desarrollar diseños arquitectónicos con responsabilidad social y geográfica, que brinden soluciones prácticas e innovadoras pensando en tu contexto cercano; sensible y consciente del medio social y geográfico en el cual te desempeñas, donde



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			Alto sentido de sensibilidad a la realidad del ámbito biográfico, climático y sociocultural del país. Sistemas tecnológicos, procesos constructivos.	podrás aplicar procesos y sistemas tecnológicos que hagan compatibles la construcción de proyectos con tus condiciones territoriales; responsable de ejercer una arquitectura sustentable y sostenible; innovador y emprendedor con capacidad de crear y transformar espacios pensados en las industrias creativas y culturales, trabajando en procesos colaborativos que estén comprometidos con la misión de la universidad.
<b>Bogotá</b>	Institución Universitaria de Colombia - Universitaria de Colombia	Pregrado universitario en Arquitectura	Creatividad. Liderazgo. Gestión de proyectos arquitectónicos. Soporte social y ambiental. Planificación asertiva. Tecnologías amigables y adecuadas. Urbanismo ambiente y territorio. Renovación urbana y desarrollo. Arquitectura moderna y contemporánea. Licitaciones y contratos. Interventoría de obras. Formulación y evaluación de proyectos de construcción. Legislación de la arquitectura y la construcción en Colombia. Señalética. Bioclimática. Vivienda de interés prioritaria y social. Acabados arquitectónicos.	Diseñar espacios arquitectónicos y urbanos en contextos y con necesidades específicas construcción, manejo técnico y administrativo de obras. Utilización de diferentes escalas, utilizando técnicas, herramientas y medios de expresión convencional y digital. Gestión, consultoría, asesoría, interventoría de proyectos de arquitectura y urbanismo investigación y docencia en arquitectura. Producción de publicaciones. Planeamiento urbano-regional, de ordenamiento territorial, de vivienda prioritaria de interés social.
<b>Bogotá</b>	Corporación Universidad Piloto de Colombia	Pregrado universitario en Arquitectura	Arte y matemáticas. Geometría descriptiva. Ciudad y arquitectura. Forma y espacio. Representación del espacio arquitectónico. Principios de materialidad constructiva. Ciudad y territorio. Imagen y espacio. Pensamiento y ciudad en Latinoamérica. Sistemas estructurales y detalles. Sistema y espacio. Estandarización, técnicas y materialidad. Pensamiento moderno y hábitat. Paisaje urbano y habitabilidad. Ambiente y desarrollo sostenible. Tecnología e imagen. Postmodernidad continuidad o ruptura. Territorio,	El profesional de arquitectura de la universidad piloto aporta su formación integral en distintos roles de los ámbitos y entidades donde ejerce y que son semejantes a aquellos con los que ha tenido contacto durante sus estudios: instituciones estatales y empresas privadas, y trabajo mancomunado con comunidades, manteniendo una referencia permanente en el mundo universitario, tanto para la educación durante la vida como para su participación como académico.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			cultura y habitabilidad. Historia de las culturas. Sostenibilidad y presupuesto. Planeación territorial. Estructuras simbólicas y hábitat. Gestión de proyectos urbano tecnológicos. Prefiguración urbana social y tecnológica. Inserción arquitectónica en contextos urbano regionales.	
<b>Bogotá</b>	Universidad La Gran Colombia	Pregrado universitario en Arquitectura	Razonamiento lógico y matemático. Mano alzada y dibujo técnico. Planimetría y técnicas mixtas. Representación CAD 3d. Representación CAD arquitectónico. Proyecto integral patrimonio urbano. Multifamiliar VIS. Diseño urbano ambiental. Geometría descriptiva. Vivienda básica. Normas constructivas. Competencias comunicativas. Estructuras básicas. Proyecto integral zonal. Estructuras complejas, normativa y análisis urbano. Costos y presupuestos. Programación y licitaciones. Fundamentos del urbanismo. Instalaciones especiales. Multifamiliar VIS. Innovación tecnológica. Diseño urbano ambiental y planificación territorial.	Pensamiento crítico a la construcción de una mejor sociedad y aportar al mejoramiento de las condiciones del ambiente y la calidad de vida en el ejercicio de su responsabilidad social como arquitecto.
<b>Bogotá</b>	Universidad Antonio Nariño	Pregrado universitario en Arquitectura	Visión de territorio. Ciudad y ambiente, para la conceptualización, el diseño y el desarrollo de proyectos arquitectónicos y urbanísticos sostenibles, basados en la conservación del paisaje y el patrimonio cultural. Dibujo a mano alzada. Teoría e historia del diseño. Geometría prospectiva: perspectiva, principios de tecnología, fundamentación estructural y ambiente, teoría, historia y territorio del hábitat doméstico, Vivienda: hábitat doméstico, dibujo arquitectónico. analógico, y digital, estudio de las tecnologías, teoría, historia y territorio de los tipos de vivienda, equipamientos dotacionales para la vivienda, expresión	Planeación, diseño y desarrollo físico de vivienda, centros de comercio, centros industriales, turismo, hospitales, centros educativos, proyectos de restauración del patrimonio histórico, teatros y escenografías entre otros. • Intervención en proyectos de desarrollo urbanístico local y regional para generar beneficios a las comunidades implicadas. • Obras, consultor constructivo, interventor. • Desarrollo de proyectos que involucren nuevas tecnologías, comunicación de ideas, manuales y electrónicas. • Investigación.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Universidad Nacional de Colombia	Pregrado universitario en Arquitectura	digital básica, ambiente urbano, procesos para la construcción, teoría, historia y territorio del ambiente urbano, redes e instalaciones, gestión del suelo Perspectiva. Proyectos arquitectónicos. Fundamentos tecnológicos. Sistemas portantes. Construcción de baja, media y alta complejidad. Estructuras de baja, media y alta complejidad. Administración y gestión. Arquitectura sísmoresistente. Construcción de madera y bambú. Tecnología del concreto. Especificaciones y cantidades. Diseño total y sostenible. Clima y arquitectura. Patología de la construcción. Medios digitales en la construcción. Metodología constructiva. Residencia de obra. Costos de obra. Costos y programación. Interventoría.	El profesional en arquitectura está en capacidad de crear diseños arquitectónicos que satisfagan los requisitos tanto estéticos como técnicos. Es riguroso y específico en sus conocimientos y cuidadoso en el seguimiento de los niveles mínimos establecidos por validación y acreditación internacional. Está en capacidad de generar nuevo conocimiento, ser emprendedor e innovar en los asuntos propios disciplinares.
Bogotá	Pontificia Universidad Javeriana	Pregrado universitario en Arquitectura	Geometría plana y del espacio. Bocetación y técnicas de expresión. Expresión arquitectónica. Geometría descriptiva. Expresión digital. Arquitectura antigua y clásica. Arquitectura hispanoamericana. Arquitectura moderna. Teoría de la arquitectura. Urbanismo. Gestión. Tecnología. Estética. Medio ambiente. Teoría e historia. Arquitecturas genéticas. Diseño digital. Procesos de la construcción. Redes e instalaciones. Acabados arquitectónicos. Estructuras metálicas. Ecología urbana.	El profesional egresado de la carrera de arquitectura de la pontificia universidad javeriana está formado para liderar la transformación y organización del espacio físico adecuándolo a las necesidades humanas, gerencia los procesos a lo largo de su ejecución y brindar al país soluciones integrales acordes con sus características socioculturales y ambientales, para participar activamente en su desarrollo, en un contexto global.
Bogotá	Universidad Santo Tomás	Pregrado universitario en Construcción en arquitectura e ingeniería	Matemáticas. Química general. Metodología de la educación a distancia. Expresión gráfica. Introducción a la construcción. Física mecánica. Estática. Antropología. Electricidad y magnetismo. Fundamentos de administración. Resistencia de materiales. Mecánica de materiales. Epistemología. Pensamiento lógico. Suelos y cimentaciones. Análisis estructural. Proceso administrativo. Métodos y técnicas	El constructor en arquitectura e ingeniería tomasino; es un profesional capaz de trabajar en equipo, con habilidades y conocimientos suficientes en construcción y en ciencias de la ingeniería para que, bajo su responsabilidad gestione, coadyuvar con arquitectos e ingenieros en la elaboración de diseño, ejecute y administre, proyectos de construcción de obras civiles y/o arquitectónicas, con sus diferentes





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Corporación de Artes y Letras	Administración de obras de arquitectura	de investigación. Sistemas industrializados y equipos. Implantación y topografía. Estadística. Derecho laboral. Costos y presupuestos. Mampostería madera y guadua. Concreto simple y reforzado. Derecho comercial. Fundamentos de contabilidad. Procesos constructivos integrantes y acabados. Instalaciones, programación y costos de obra. Fundamentos de mercadeo. Formulación y evaluación de proyectos. Acueductos y alcantarillados. Vías. Impacto ambiental. Dirección y control de obra.	materiales, sistemas constructivos y tecnologías, cumpliendo con estándares de calidad, dentro de las normas constructivas y legales vigentes.
<b>Bogotá</b>	Corporación de Artes y Letras	Administración de obras de arquitectura	Matemáticas. Estadística. Historia de la arquitectura. Constitución política. Principios de administración. Administración de obras. Gerencia de obra. Derecho civil y comercial. Gerencia de personal. Gestión empresarial. Contabilidad. Microeconomía. Macroeconomía. Matemática financiera. Mercadeo. Evaluación de proyectos. Estructuras. Dibujo técnico. Dibujo arquitectónico.	El administrador de obras de arquitectura a partir de su formación integral puede desarrollar sus capacidades en: el sector oficial para la planeación, formulación, ejecución y gestión de proyectos para las oficinas del estado como: planeación distrital, municipal, departamental, las empresas públicas y de desarrollo urbano; el sector privado en empresas constructoras, en actividades de arquitectura, la ingeniería civil, construcción de edificaciones y empresas de consultoría; adicionalmente puede trabajar independiente a través de su propia empresa como contratista o consultor.
<b>Antioquia</b>	Universidad Nacional Colegio Mayor de Antioquia Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	Pregrado universitario en Arquitectura	Ciudad y Territorio. Urbanística. Antropología. Sistemas constructivos. Dibujo proyectual. Diseño arquitectónico: principios del proyecto arquitectónico. Inglés. Matemáticas operativas. Construcción: recursos. Diseño arquitectónico: la lectura del lugar. Geometría descriptiva: percepción tridimensional. Historia de la arquitectura. Modelación. Construcción de edificaciones. Dibujo arquitectónico. Diseño arquitectónico: vivienda y modos de habitar. Ecología urbana. Arquitectura y sostenibilidad. Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proyecta creativa e integralmente espacios habitables arquitectónicos y urbanísticos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad.</li> <li>•Define e interpreta los aspectos técnicos necesarios para la construcción de obras de arquitectura y urbanismo desde una perspectiva ética, ambiental y cultural.</li> <li>•Reconoce y valora el patrimonio ambiental, urbano y arquitectónico, para preservarlo, consolidarlo y protegerlo.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
	Universidad Católica Luis Amigo Universidad San Buenaventura Universidad Santo Tomas		<p>arquitectónico: el hábitat colectivo. Representación digital. Teoría de la arquitectura. Topografía. Diseño arquitectónico: espacios de intercambio comercial. Instalaciones básicas y especiales. Diseño arquitectónico: edificio y espacio público en ladera. Habitabilidad y confort. Herramientas de diseño avanzado. Teoría urbana. Diseño arquitectónico: la ciudad dentro de la ciudad. Gestión ambiental. Metodología de la investigación. Ordenamiento territorial. Diseño arquitectónico: Edificio de uso mixto. Modos de habitar la ciudad de hoy. Ética. Gestión de la construcción: presupuesto y programación. Emprendimiento e innovación. Administración de la construcción. Comunicación arquitectónica. Bioclimática. Física y estructuras. Urbanismo. Modelado BIM. Sistemas constructivos. Gestión del proyecto. Introducción a las artes. Perspectivas y proyecciones cónicas. Dibujo arquitectónico. Diagramación y composición. Lógica estructural. Representación digital. Estructuras especiales. Construcción ámbitos urbanos. Volúmenes. Dibujo conceptual. Gramática urbana. Desarrollo del pensamiento creativo. Sistemas estructurales tradicionales. Socioantropología. Costos y presupuestos. Estructuras urbanas. Programación de obra. Legislación urbana. Desarrollo sustentable. Emprendimiento. Evaluación de proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>•Capacidad para elaborar y aplicar la normativa legal y técnica que regula el campo de la arquitectura, la construcción y el urbanismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Representa ideas y proyectos arquitectónicos y urbanísticos, para su comprensión y comunicación.</li> <li>•Indaga, comprende y relaciona información contextual y conceptual que fundamente la investigación proyectual.</li> <li>•Comprende los procesos relacionados con la gestión y ejecución de proyectos de arquitectura y urbanismo para su aplicación en el desempeño profesional.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidad de definir los sistemas de instalaciones que demanda la concepción de un proyecto arquitectónico y/o urbano.</li> <li>•Gestión e innovación en la construcción.</li> <li>•Conciencia de las responsabilidades frente al ambiente y a los valores del patrimonio urbano y arquitectónico.</li> <li>•Habilidad de percibir, concebir y manejar el espacio en sus tres dimensiones y en las diferentes escalas.</li> <li>•Capacidad de desarrollar proyectos urbano-arquitectónicos, que garanticen un desarrollo sostenible y sustentable en lo ambiental, social, cultural y económico.</li> <li>•Capacidad de producir toda la documentación técnica necesaria para la materialización del proyecto arquitectónico.</li> <li>•Capacidad para construir, dirigir, supervisar y fiscalizar la ejecución de obras arquitectónicas y urbanas en sus diferentes escalas.</li> <li>•Capacidad para planear, programar, presupuestar y gestionar proyectos arquitectónicos y urbanos en el mercado.</li> <li>•Capacidad de definir la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.</li> <li>•Trabajo en equipo.</li> <li>•Organizar y planificar el tiempo.</li> <li>•Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</li> <li>•Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.</li> </ul>	
<b>Valle</b>	Universidad del Pacífico	Pregrado universitario en Arquitectura	El arquitecto egresado de la universidad del pacífico está capacitado para elaborar y coordinar proyectos arquitectónicos ambientales, coordinar los pasos	Diseña espacios urbanos - arquitectónicos, lo cual implica el estudio, desarrollo y coordinación de proyectos arquitectónicos en diferentes campos y



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>necesarios en la construcción de un proyecto arquitectónico en sus diferentes aspectos constructivos, como la elaboración del presupuesto, programación de la obra, residencia e interventoría de la misma. Así mismo, está facultado para desarrollar planes y proyectos de ordenamiento territorial urbano, desarrollar proyectos de diseño urbano, rural y paisajístico. Igualmente, está en capacidad de ejecutar proyectos para la conservación y restauración del patrimonio urbanístico y arquitectónico local, regional o nacional.</p>	<p>escalas y el trabajo interdisciplinario en la definición de proyectos de ordenamiento territorial y paisajismo, en el marco de lo ambiental sostenible. Aplica técnicas constructivas, esto implica el manejo y la coordinación de las obras necesarias para la construcción de proyectos arquitectónicos y urbanos en sus diferentes aspectos constitutivos. Incluye la elaboración de presupuestos, la programación de obra, la residencia y dirección de obra y la interventoría.</p> <p>Gestiona actividades propias de la administración pública y privada que tienen que ver con el territorio, la ciudad y la arquitectura, en funciones de control físico, planeación, curadurías, y oficinas de carácter privado que presten servicios en diseño, construcción, remodelación, adecuaciones locativas y mantenimiento de edificaciones.</p> <p>Matemáticas lectura y composición interactiva informática diseño geografía historia y teoría arq. Y ciudad instrumentación técnica geometría plana sistemas constructivos ingles arquitectura y medio ambiente arquitectura bioclimática paisajismo ordenamiento urbano y regional acondicionamiento ambiental ordenamiento urbano y regional ordenamiento urbano y regional acústica e iluminación investigación</p>
Valle	Universidad del Valle	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Pensamiento gráfico. Diseño. Geometría. Acondicionamiento ambiental. Construcción. Estructuras. Urbanismo. CAD. Taller de proyectos. Costos y presupuestos. Programación de obra. Administración y control de obra. Administración de proyectos. Diseño urbano, paisajístico y arquitectónico.</p>	<p>El egresado del programa de arquitectura de la universidad del valle es un arquitecto con habilidad para proyectar y construir edificios y construcciones utilitarias en diversas escalas. Por lo tanto, valora los determinantes naturales y culturales de cada contexto comprendiendo la situación presente con</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				<p>un alto sentido crítico. Fundamenta su acción profesional en una rigurosa ética que atiende la normatividad y el bien público; la diversidad y el desarrollo social y material de las comunidades donde interviene.</p> <p>Es un arquitecto con sólidas bases científicas, técnicas y artísticas, con las cuales asegura la calidad habitable y utilitaria desde su condición física y espacial, en los diseños y construcciones que concibe y el marco de la sostenibilidad. Reconoce la importancia del uso de los medios tecnológicos actualizados, el trabajo interdisciplinario, el emprendimiento y la innovación, para el desarrollo de sus propuestas.</p> <p>El profesional egresado del programa académico de pregrado de arquitectura, de la universidad del valle está en capacidad de:</p> <p>Actuar con compromiso ético y moral dentro de un contexto natural ambiental y cultural determinado.</p> <p>Dominar los códigos y recursos propios del lenguaje arquitectónico.</p> <p>Dar soluciones apropiadas de tipo ambiental, funcional, técnico, estético, simbólico y formal a problemas o propuestas espaciales para una mejor protección, conservación, restauración y mejoramiento para el disfrute de la vida.</p> <p>Actuar con espíritu crítico e investigativo, comprometido y motivado por la problemática social, cultural y ambiental.</p> <p>Comunicar y liderar el trabajo en equipo.</p> <p>Realizar trabajo interdisciplinario.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Valle	Universidad Antonio Nariño	Pregrado universitario en Arquitectura	Diseño básico. Física. Mecánica. Geometría proyectiva: dibujo a mano alzada. Idioma extranjero I. Teoría e historia del diseño. Geometría proyectiva: perspectiva. Principios de tecnología. Principios de tecnología. Fundamentación estructural y ambiente. Teoría, historia y territorio del hábitat doméstico. Vivienda: hábitat doméstico. Dibujo arquitectónico, analógico y digital. Estudio de las tecnologías. Teoría, historia y territorio de los tipos de vivienda. Vivienda: tipos y aplicaciones. Equipamientos dotacionales para la vivienda. Expresión digital básica. Idioma extranjero. Tecnologías especiales y avanzadas. Teoría, historia y territorio de los equipamientos. Ambiente urbano. Cátedra institucional. Expresión digital avanzada. Procesos para la construcción. Teoría, historia y territorio del ambiente urbano. Ambiente y territorio. Ética. Redes e instalaciones. Teoría e historia del ambiente y el territorio. Gestión del suelo. Teoría, historia y territorio de la gestión del suelo.	El profesional en arquitectura de la universidad Antonio Nariño puede desarrollarse en los siguientes campos: Planeación, diseño y desarrollo físico de vivienda, centros de comercio, centros industriales, turismo, hospitales, centros educativos, proyectos de restauración del patrimonio histórico, teatros y escenografías entre otros. Intervención en proyectos de desarrollo urbanístico local y regional para generar beneficios a las comunidades implicadas. Obras, consultor constructivo, interventor. Desarrollo de proyectos que involucren nuevas tecnologías, comunicación de ideas, manuales y electrónicas. Investigación.
Valle	Pontificia Universidad Javeriana	Pregrado universitario en Arquitectura	Es un profesional capaz de intervenir, crear o reinventar espacios con una visión estética, simbólica, funcional, y social, que incrementen la calidad de vida de quienes los habitan. Genera propuestas arquitectónicas sostenibles que tienen en cuenta las tendencias contemporáneas globales, sin desconocer las condiciones del contexto local. Identifica e interpreta problemas para proponer soluciones arquitectónicas que respondan a las necesidades de habitabilidad de la sociedad actual. Utiliza y aplica correctamente herramientas tecnológicas para diseñar y ejecutar sus proyectos.	Diseño arquitectónico, urbanismo y planeación, gestión y construcción, supervisión en la construcción de proyectos arquitectónicos, administración y gerencia de proyectos, proyectos de desarrollo sostenible, el medioambiente y paisajismo, propuestas arquitectónicas que integren las energías renovables y la eficiencia energética, investigación, restauración del patrimonio arquitectónico.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Valle	Universidad de San Buenaventura	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Identifica y usa competentemente nuevos materiales y técnicas de construcción.</p> <p>Proyectos. Arquitectura y ciudad. Humanidades. Teología experiencia formativa. Lectura, escritura y oralidad. Patrimonio. Pensamiento gráfico. Planimetría y geometría descriptiva. Introducción a la arquitectura. Historia antigua y clásica de las artes. Proyectos elementos básicos. Proyectos relaciones espaciales. Proyectos arquitectura y lugar. Matemáticas para las artes. Estructura. Teología. Teoría urbana. Arquitectura moderna y contemporánea. Expresión digital avanzada. Proyectos edificio como sistema. Procesos constructivos. Constitución y democracia. Hito inglés A. Hito inglés B. Hito inglés C. Electivas. Arquitectura medieval. Expresión digital básica. Introducción a la tecnología arquitectónica. Presupuestos. Programación y administración. Pensar la ciudad. Diseño urbano. Hábitat y ambiente. Introducción al medio ambiente. Énfasis en medio ambiente y bioclimática. Teorías del desarrollo regional. Proyecto integral- básico. Proyecto integral bioclimático. Práctica estudiantil. Proyecto de grado. Proyecto integral urbano. Urbanismo y paisajismo. Bioclimática. Ciudad, región y territorio. Energías renovables y eficiencia energética. Planeación urbana y regional. Énfasis en urbanismo y planeación.</p> <p>Proyectos. Seminario hábitat. Seminario análisis de análisis de proyectos I. Proyectos urbanismo I. Arte y estética I. Tecnología I. Administración I. Administración II. Administración IV. Historia teoría expresión. Identidad institucional. Constitución Ética. Franciscanismo y democracia y ecología. Proyecto de vida.</p>	<p>Hacer investigación, planteamiento y resolución de problemas en el diseño de edificaciones.</p> <p>Diseñar espacios públicos: plazas, parques, plazoletas, avenidas y calles. Aplicaciones de la profesión.</p> <p>Intervenir sobre lugares y edificaciones existentes.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				<p>Construir proyectos arquitectónicos y proyectos de espacio público. Realizar gestión de proyectos, gerencia de obra, residencia e interventoría. Desarrollar investigaciones sobre problemas teóricos o técnicos relacionados con la arquitectura.</p>
Atlántico	Universidad del Atlántico	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Diseño arquitectónico. Intervención patrimonial. Urbanismo. Construcción. Comunicación gráfica. Diseño. Historia. Teoría. Matemática aplicada. Métodos de estudio. Dibujo arquitectónico. Geometría descriptiva. Construcción y diseño estructural. Urbanismo. Instalaciones. Topografía y agrimensura. Costos y presupuesto. Diseño por computador. Administración de la construcción. Presentación de proyectos. Sistemas de representación gráfica. Diseño estructural y construcción de estructuras de concreto reforzado (NSR 98). Sistema de pórticos. Análisis estructural. Procesos constructivos (NSR 98). Tanques de almacenamiento (elevados, semienterrados, enterrados). Diseño estructural. Detalle y proceso constructivo. Especificaciones. Cantidades de obra. Seguridad. Materiales. Muros de contención, diseño. Estructural. Detalles. Procesos constructivos. Cimentaciones: tipos, características, usos, comportamiento y diseño estructural, detalles y procesos constructivos, cálculo de cantidades de obra, especificaciones herramientas y equipos. Losas: tipos (macizas, aligeradas, plana, en una y dos direcciones etc.). Diseño estructural de losas, detalles y procesos constructivos (formalettería, equipos, materiales, cantidades de obra).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar, plantear, resolver problemas y aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>•Abstraer, analizar, sintetizar y trabajar en equipo</li> <li>•Ser consciente de la función social de la Arquitectura y de la capacidad del arquitecto para aportar ideas a la sociedad para mejorar el hábitat con responsabilidades frente al ambiente y a los valores del patrimonio urbano y arquitectónico.</li> <li>•Formular ideas y transformarlas en creaciones arquitectónicas de acuerdo con los principios de composición, percepción visual y espacial para desarrollar proyectos urbano-arquitectónicos que garanticen un desarrollo sostenible en lo ambiental, social, cultural y económico.</li> <li>•Responder con la Arquitectura a las condiciones bioclimáticas, paisajísticas y topográficas de cada región y de definir la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.</li> <li>•Percibir, concebir y manejar el espacio en sus tres dimensiones y en las diferentes escalas para proyectar con destreza obras de arquitectura y/o urbanismo que satisfagan integralmente los requerimientos del ser humano, la sociedad y su cultura, adaptándose el contexto.</li> </ul>





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			Columnas: tipos, características comportamientos y diseño estructural, redimensionamiento de columnas, detalle y proceso constructivo Sistemas estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comprometerse con la ética, frente a la disciplina y al ejercicio de la profesión del arquitecto, y con conocimiento y aplicación de la normativa legal y técnica que regule el campo de la arquitectura, la construcción y el urbanismo.</li> </ul>
<b>Atlántico</b>	Universidad Autónoma del Caribe	Pregrado universitario en Arquitectura	Intervención urbana. Diseño urbano-arquitectónico. Dirección de proyectos de construcción. Dibujo lineal a mano alzada. Fundamentos de la teoría del diseño. Geometría plana. Lenguaje y comunicación. Procesos lógicos de pensamiento. Bioética y medio ambiente. Geometría descriptiva. Percepción y evolución histórica de la ciudad. Procesos de diseño arquitectónico. Técnicas de expresión. Técnicas y materiales de construcción. Teoría e historia. Ciudad, territorio y legislación. Equipamiento. Interpretación de datos. Representación bidimensional. Sistemas constructivos. Arquitectura en Latinoamérica. Construcciones especiales. Planimetría digital. Visión urbano regional. Aplicación de teorías urbanas. Vivienda popular. Arquitectura en Colombia. Diseño y patrimonio. Instalaciones. La ciudad y las intervenciones del territorio. Procesos constructivos de la restauración. Representación tridimensional. Cartografía digital. Instalaciones especiales. Proyectos arquitectónicos avanzados. Sistemas estructurales en arquitectura. Visualización gráfica básica. Diseño urbano. Ecología urbana. Visualización gráfica avanzada. Ética profesional. Bioclimática y sostenibilidad. Costos y presupuestos. Gestión empresarial de la arquitectura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, plantear, resolver problemas y aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>•Abstraer, analizar, sintetizar y trabajar en equipo</li> <li>•Ser consciente de la función social de la Arquitectura y de la capacidad del arquitecto para aportar ideas a la sociedad para mejorar el hábitat con responsabilidades frente al ambiente y a los valores del patrimonio urbano y arquitectónico.</li> <li>•Formular ideas y transformarlas en creaciones arquitectónicas de acuerdo con los principios de composición, percepción visual y espacial para desarrollar proyectos urbano-arquitectónicos que garanticen un desarrollo sostenible en lo ambiental, social, cultural y económico.</li> <li>•Responder con la Arquitectura a las condiciones bioclimáticas, paisajísticas y topográficas de cada región y de definir la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.</li> <li>•Percibir, concebir y manejar el espacio en sus tres dimensiones y en las diferentes escalas para proyectar con destreza obras de arquitectura y/o urbanismo que satisfagan integralmente los requerimientos del ser humano, la sociedad y su cultura, adaptándose el contexto.</li> <li>•Comprometerse con la ética, frente a la disciplina y al ejercicio de la profesión del arquitecto, y con</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				<p>conocimiento y aplicación de la normativa legal y técnica que regule el campo de la arquitectura, la construcción y el urbanismo.</p>
Atlántico	Universidad Del Norte	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Taller de expresión. Taller básico I: fundamentos del diseño. Álgebra y trigonometría. Geometría descriptiva. Competencias comunicativas. Principios de construcción. Historia y teoría - Introducción a la arquitectura y el urbanismo. Taller básico II: Fundamentos del proyecto. Estática para arquitectos. Taller arquitectura I: arquitecturas básicas. Construcción I. Envolventes y configuración constructiva. Técnicas graficas I. Representación. Historia y teoría - Latinoamérica hábitat, clima y medio ambiente. Historia y teoría - Siglo XIX. Taller arquitectura II: hábitat y vivienda. Sistemas estructurales. Construcción II - Instalaciones e infraestructura. Técnicas graficas II – Modelación. Electiva estudios del Caribe. Const III - tecn avanz indust. Técnicas gráficas III – Comunicación. Historia y teoría - Movimiento moderno. Taller arquitectura III: equipamientos. Formulación y evaluación de proyectos. Taller ciudad I: espacio público y diseño urbano. Técnicas gráficas IV – Documentación. Historia y teoría - Pensamiento clásico. Electiva innovación desarrollo y soc. Administración y control de construcción. Taller de ciudad II: sostenibilidad urbana. Historia y teoría – Vanguardias. Ética. Gestión urbana.</p> <p>Para ingresar al programa de pregrado en arquitectura de la universidad del norte, el aspirante debe contar con conocimientos básicos en matemáticas y geometría, así como:</p> <p>-creatividad e intereses artísticos.</p>	<p>El profesional en arquitectura tendrá la posibilidad de actuar en los campos del diseño, la consultoría y asesoría, la construcción y supervisión de obra, la cátedra y la investigación en los sectores público, privado y no gubernamental. Podrá ocupar posiciones técnicas y directivas en empresas promotoras de proyectos inmobiliarios, empresas constructoras, oficinas de diseño y consultoría, y entidades gubernamentales relacionadas con la planeación física, y con la ejecución y control de proyectos públicos. Asimismo, se podrá desempeñar como profesional independiente en los diversos campos de acción mencionados.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>-intereses en tecnología y construcción.            -interés por investigar y por la lectura.            -compromiso con el desarrollo socio económico de la comunidad a la que pertenece.            -alto sentido ético y de responsabilidad.</p>	
Atlántico	Corporación Universidad De La Costa	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Creatividad. Forma, espacio y orden. Principios de diseño urbano. Elementos básicos de la tecnología. Expresión gráfica general. Historia de la arquitectura antigua – clásica. Sistema de relaciones. Métodos y teorías de diseño urbano. Procesos constructivos. Dibujo arquitectónico. Historia de la arquitectura pre moderna a contemporánea. Métodos de diseño y tipologías. Análisis urbano. Expresión arquitectónica. Expresión digital. Clima y medio ambiente. Tratamientos urbanos. Estructuras para arquitectos. Expresión gráfica digital. Clima, medio ambiente y edificio. Paisaje urbano. Edificaciones en altura. Instalaciones hidrosanitarias. Instalaciones electromecánicas. Construcción tropical. Costos de construcción. Redes urbanas. Planeación y control de obras. Dirección y gestión de obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Diseño arquitectónico y el medio ambiente.</li> <li>•Planificación urbana, con capacidad para generar y construir el medio en el cual tanto individuos como grupos sociales, puedan ejercer sus funciones, actividades y necesidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diseñador</li> <li>• Constructor</li> <li>• Contratista</li> <li>• Consultor</li> <li>• Interventor</li> <li>• Paisajista</li> <li>• Urbanista</li> <li>• Dibujante</li> <li>• Maquetista</li> </ul>
S/tander	Universidad Santo Tomas - USTA	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Composición básica. Dibujo de planos de diseño. Geometría descriptiva I (proyecciones ortogonales). Materiales. Física para arquitectos. Lengua extranjera. Composición arquitectónica. Dibujo a mano alzada y técnica de expresión. Obra gris. Elementos estructurales. Teoría de la composición. Unidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender, estudiar, imaginar, proyectar, dirigir y construir edificios y conjuntos de edificios, con sus equipamientos e instalaciones complementarias, los espacios que ellos determinan y su infraestructura, en armonía con el ambiente natural, social, económico político, equitativo y sostenible.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>funcionales sencillas. Perspectiva y sombras. Acabados. Sistemas estructurales. Tratadística. Antropología. Historia de la arquitectura clásica y medieval. Unidades funcionales repetitivas. Dibujo de planos constructivos. Industrialización. Sistemas antisísmicos. Epistemología. Renacimiento centros habitacionales. Dibujo asistido por computador. Instalaciones. Diseño de estructuras. Modernidad y contemporáneo. Intervenciones urbanas. Presupuestos. Teorías urbano-ambientales. Historia de la arquitectura latinoamericana y colombiana. Edificaciones de alta complejidad funcional. Programación de obra. Técnica e indicadores urbano ambientales. Edificaciones de alta complejidad simbólica. Administración de obra. Análisis urbano ambiental. Edificaciones de alta complejidad estética. Proyecto urbano ambiental. Bioética. Legislación de la construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacidad de interpretar y solucionar problemas relativos a la transformación y organización del espacio físico, según las características socioculturales y ambientales de la nación.</li> <li>• La formación ética para el ejercicio profesional, basada en valores humanos, sociales, culturales y democráticos.</li> <li>• El compromiso con la resolución de problemas locales, regionales y nacionales, en el medio rural y urbano.</li> <li>• La responsabilidad con el patrimonio arquitectónico y urbano, y con el patrimonio cultural y artístico, para la construcción de la identidad nacional.</li> <li>• La formación científica para innovar en los campos del conocimiento, de la teoría de la arquitectura y la ciudad,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar proyectos de diseño urbano en todas sus etapas, en cualquier escala y situación territorial.</li> <li>• Comprender, investigar y participar en la solución de los problemas técnicos, científicos, estéticos, artísticos, históricos y políticos del espacio de la sociedad colombiana.</li> <li>• Participar y promover proyectos de preservación del patrimonio arquitectónico, de áreas verdes y espacios públicos.</li> <li>• Desempeñarse en la gestión de dirección, administración y control de la construcción y en la elaboración de obras públicas y privadas, en el campo inmobiliario.</li> <li>• Definir las políticas, normas y atribuciones administrativas en los procesos de diseño y construcción.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<p>proyectiva, representación y expresión gráfica, tecnología, urbanismo y el medio ambiente, ejercicio profesional, con énfasis en algunos de ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cultura del trabajo interdisciplinario, para interactuar con profesionales de otras áreas.</li> </ul>	
S/tander	Universidad Antonia Nariño	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>Diseño básico. Física. Mecánica. Geometría proyectiva: dibujo a mano alzada. Idioma extranjero. Teoría e historia del diseño. Geometría proyectiva: perspectiva. Principios de tecnología. Fundamentación estructural y ambiente. Teoría, historia y territorio del hábitat doméstico. Vivienda: hábitat doméstico. Dibujo arquitectónico, analógico y digital. Estudio de las tecnologías. Teoría, historia y territorio de los tipos de vivienda. Vivienda: tipos y aplicaciones. Equipamientos dotacionales para la vivienda. Expresión digital básica. Tecnologías especiales y avanzadas. Ambiente urbano. Expresión digital avanzada. Procesos para la construcción. Ambiente y territorio. Redes e instalaciones. Gestión del suelo. Conceptualización de instalaciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones hidráulicas. Desarrollos de proyectos horizontales, verticales y urbanos.</li> <li>• Instalaciones sanitarias. Desarrollos de proyectos horizontales, verticales y urbanos.</li> <li>• Instalaciones aguas lluvias. Desarrollos de proyectos horizontales, verticales y urbanos.</li> <li>• Instalaciones contra incendios. Desarrollos de proyectos horizontales, verticales y urbanos.</li> <li>• Instalaciones gas. Desarrollos de proyectos horizontales, verticales y urbanos.</li> </ul> <p>Conceptualización de levantamientos topográficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta y jalón.</li> </ul>	<p>El profesional en arquitectura de la universidad Antonio Nariño puede desarrollarse en los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación, diseño y desarrollo físico de vivienda, centros de comercio, centros industriales, turismo, hospitales, centros educativos, proyectos de restauración del patrimonio histórico, teatros y escenografías entre otros.</li> <li>• Intervención en proyectos de desarrollo urbanístico local y regional para generar beneficios a las comunidades implicadas.</li> <li>• Obras, consultor constructivo, interventor.</li> <li>• Desarrollo de proyectos que involucren nuevas tecnologías, comunicación de ideas, manuales y electrónicas.</li> <li>• Investigación.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelación.</li> <li>• Levantamientos poligonales abiertos.</li> <li>• Levantamientos poligonales cerrados.</li> <li>• El programa está orientado hacia el concepto de sostenibilidad, haciendo énfasis en arquitectura verde, hábitat, ambiente, planeación y urbanismo.</li> <li>• El programa estimula y promueve la participación en eventos nacionales e internacionales de producción intelectual tanto de estudiantes como de docentes.</li> <li>• Se desarrollan múltiples convenios con entidades que fortalecen las relaciones interinstitucionales y las prácticas profesionales.</li> <li>• Se cuenta con un cuerpo docente especializado y con estudios en maestría y/o doctorado, con alta experiencia en el campo laboral y académico.</li> <li>• La facultad de artes a la cual pertenece el programa, cuenta con la revista científica nodo indexada internacionalmente.</li> </ul>	
<b>Tolima</b>	Universidad Antonio Nariño	Pregrado universitario en Arquitectura	<p>La conceptualización, el diseño y el desarrollo de proyectos arquitectónicos y urbanísticos sostenibles, basados en la conservación del paisaje y el patrimonio cultural, haciendo énfasis en arquitectura verde, hábitat, ambiente, planeación y urbanismo.</p> <p>Diseño arquitectónico. Diseño urbanístico. Fundamentos básicos en construcción (física, matemáticas, tipos de estructuras y materiales, cálculo estructural, entre otros).</p> <p>Manejo Tecnológico: Plataformas AutoCAD, Autodesk y Sketchup.</p>	<p>Planificador, diseñador y desarrollador físico de vivienda, centros de comercio, centros industriales, turismo, hospitales, centros educativos, proyectos de restauración del patrimonio histórico. Intervención en proyectos de desarrollo urbanístico local y regional. Obras, Consultor Constructivo, Interventor. Investigación. Operativo (Obras, Consultor constructivo, interventor).</p> <p>Dibujo y diseño en proyectos de desarrollo urbanístico local y regional.</p> <p>Cargos públicos y privados desde lo administrativo (Costos y presupuestos).</p> <p>Parte ambiental y gestión del suelo.</p>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Tolima	Universidad De Ibagué	Pregrado universitario en Arquitectura	Desencadenar procesos de planificación urbana y de construcción de región. Incorporar y expresar la identidad cultural y la estética local en el contexto mundial y de aplicar nuevas tecnologías constructivas en una arquitectura sostenible, prácticas de diseño sostenible, innovadoras y competitivas. Diseño. Gestión territorial. Técnica constructiva. Gráfica. Planeación. Habilidades tecnológicas (TIC). Comunicación. Ética. Creatividad. Cooperación. Relaciones. Resolución. Conciencia. Calidad. Respeto. Compromiso. Liderazgo.	Diseñador, planificador, administrador y ejecutor de proyectos arquitectónicos y urbanos, para la construcción, la gestión territorial y la conservación del medio ambiente y el patrimonio tangible e intangible. Diseñadores Constructores Gestores/Manejo de norma Interventoría Docente Desarrollo territorial: Plan de ordenamiento Territorial
Tolima	Universidad Del Tolima	Pregrado universitario en Arquitectura	Criterio empresarial y capacidad de liderazgo, conocimientos técnicos de obras arquitectónicas y urbanismo, administración de empresas constructoras y de obras. Investigador. Técnicas de representación de proyectos (planos, geometría descriptiva-maquetas). Diseño (técnicas o tecnologías para la construcción). Sistemas de información geográfica (topografía). Cálculos estructurales básicos. Manejo de Información digital (modelo BIM). Cálculo de costos y presupuestos de obra. Conceptos y sistemas de construcción. Diseño arquitectónico (convertir ideas en productos arquitectónicos). Gestión de administración de proyectos. Metodología de la investigación. Comprensión del territorio relación. Espacio físico y comunidades (antropología). Comunicación. Cooperación. Informática. Ética.	La construcción de obras arquitectónicas y de urbanismo, la creación y administración de empresas constructoras, la administración de obras, la investigación en arquitectura, urbanismo y tecnología, la docencia, la consultoría. Administradores y Diseñadores de Obras (Secretarías de Educación, infraestructuras, de salud) en supervisión, análisis de licitaciones, generación de presupuesto, interventoría, administración de obras. Ejecución de obras y construcción. Teoría de la arquitectura mediante la Investigación Docentes en el sector Público y Privado.



Tabla 63. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO*

2165 – *Cartógrafos y Topógrafos.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Bogotá</b>	Universidad Distrital-Francisco José De Caldas	Ingeniería topográfica	Matemáticas. Dibujo ingeniería de producto. Pensamiento algorítmico. Introducción a la ingeniería industrial. Ciencia de los materiales. Significación teológica. Epistemología de la ingeniería. Física. Economía. Contabilidad financiera. Sistemas humanos y productividad. Electricidad. Magnetismo y materiales. Constitución y derecho laboral. Ingeniería económica y financiera. Fluidos y termodinámica. Optimización. Diseño salarial. Teoría de probabilidades. Sistemas y diseño mecánico. Factores energéticos. Gerencia del talento humano. Estadística. Máquinas y equipos. Procesos industriales. Gestión de calidad. Ingeniería de procesos. Logística de mercados. Ética en la ingeniería. Sistemas de costeo. Admón. sistemas de información. Logística. Producción. Evaluación de proyectos. Énfasis en tecnología. Fomento empresarial. Métodos cuantitativos o logística.	Se destaca por su habilidad para trabajar en grupo, liderando procesos de cambio a través del análisis y el planteamiento de alternativas viables e innovadoras para la solución de problemas. Posee una formación integral que involucra una actitud investigativa en las áreas propias de la disciplina y adicionalmente reconoce que hace parte de un entorno de acelerada transformación, en el cual es de suma importancia la actualización permanente. Pocos años después de su graduación, los ingenieros industriales javerianos habrán liderado grupos para mejorar el desempeño de un sistema productivo; incorporado las dimensiones social, ambiental y ética en su vida profesional, siendo socialmente responsable; actualizado sus conocimientos y permanecido conectados en redes profesionales y; finalmente, desarrollado y participado en actividades de emprendimiento.
<b>Valle</b>	Universidad del Valle	Ingeniería topográfica	Cálculo. Dibujo en ingeniería. Introducción a la tecnología informática. Introducción a la ingeniería topográfica. Lectura de textos académicos en inglés I. Geometría descriptiva. Algoritmia y programación. Fundamentos de estadística. Lectura de textos académicos en inglés II. Álgebra lineal. Dibujo aplicado en ingeniería topográfica. Geología. Redes planimétricas. Práctica de redes planimétricas. Física para ingeniería I. Cartografía básica. Geomorfología.	





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
			Redes altimétricas. Práctica de redes altimétricas. Física para ingeniería II. Experimentos de física I. Ecuaciones diferenciales. Cartografía digital. Fotointerpretación. Modelos digitales de terreno. Matemáticas especiales. Geodesia geométrica. Fundamentos de sistemas de información geográficos. Fotogrametría. Topografía aplicada a la infraestructura. Legislación predial. Astronomía de posición. Geodesia. Física. Modelo de datos para sistemas de información geográfica. Fotogrametría digital. Monitoreo de fenómenos morfodinámicos. Catastro. Sistemas de posicionamiento global. Diseño de proyectos con sistemas de información geográfica. Teledetección espacial. Planeación territorial. Seminario de trabajo de grado. Fundamentos de gestión tecnológica. Análisis económico de inversiones. Evaluación de impacto ambiental.	

Tabla 64. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO*

*3112 –Técnico en ingeniería civil.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Antioquia	SENA	Técnico laboral en Laboratorio de suelos	Centrada en la construcción de autonomía para garantizar la calidad de la formación en el marco de la formación por competencias, el aprendizaje por proyectos y el uso de técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la resolución de	El egresado al terminar la técnica puede realizar ensayos a muestras de suelos para proyectos de construcción de edificaciones y obras de infraestructura aplicando la normativa vigente para



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
S/tander	Unidades Tecnológicas de Santander - UTS	Tecnología en Topografía	<p>problemas simulados y reales; soportadas en el utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, integradas, en ambientes abiertos y pluritecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias. Igualmente, debe estimular de manera permanente la autocrítica y la reflexión del aprendiz sobre el quehacer y los resultados de aprendizaje que logra a través de la vinculación activa de las cuatro fuentes de información para la construcción de conocimiento: -El instructor, -Tutor, -El entorno, -Las TIC, -El trabajo colaborativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionar infraestructura para satisfacer necesidades de una comunidad determinada.</li> <li>• Levantar adecuadamente la información básica para el diseño, estudios y planteamiento de obras de infraestructura física.</li> <li>• Calcular y dibujar levantamientos topográficos en deslindes de terrenos, determinación de superficies y elaboración de conjuntos planimétricos y altimétricos de forma completa.</li> <li>• Verificar las características geométricas de estructuras y obras de ingeniería en el territorio, según las condiciones de calidad propias de cada obra de infraestructura.</li> </ul> <p>Interactuar dentro de equipos de estudio que planean y ordenan el uso del territorio en áreas urbanas y rurales, acorde al marco legal nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer alternativas topográficas, de ubicación y cálculo, de formas de utilización del territorio que</li> </ul>	<p>elaboración de ensayos, registro de información con criterios de calidad.</p> <p>Habilidades cognitivas, aplicar los conocimientos esenciales en el seguimiento y control para el cumplimiento y desarrollo de obras civiles. Solución de problemas en los diferentes contextos en el que se desarrolle en un ámbito laboral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico de Campo: El graduado posee capacidades para realizar los respectivos levantamientos topográficos según las necesidades de cada proyecto.</li> <li>• Construcción: Realizar labores de Inspectoría de obras de arquitectura, urbanismo, y demás obras de infraestructura civil, actuando como supervisor de campo en el manejo de personal dedicado al control geométrico de obras.</li> <li>• Proyección de obras civiles: proyecta el trazado de las líneas de abastecimiento de agua potable en sistemas PTAP, PTARS y líneas de conducción para polductos en explotación de recursos energéticos.</li> <li>• Residente de Proyectos: Esta característica hace referencia hacia la participación en proyectos de construcción de alta, mediana, y baja envergadura, conservando la sostenibilidad y las normativas que estos acarreen.</li> </ul>



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Tolima	Universidad del Tolima	Tecnología en Topografía	<p>aseguren el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Replantear infraestructura en el territorio respondiendo a las necesidades y circunstancias específicas del ordenamiento territorial. Identificar determinantes para la realización de obras civiles enmarcadas en el desarrollo sostenible.</li> </ul> <p>Agrimensura, urbanismo, trazados, particiones, foto control, cartografía, peritazgos y avalúos. Formación integral para el trabajo en equipo, solución de problemas, dominio de software aplicado, capacidad para tomar decisiones, habilidad para dibujar, capacidad de razonamiento y abstracción, organización y planeación. Plan de estudio con relación al sector construcción: Introducción a la topografía. Geometría euclidiana. Dibujo descriptivo. Altimetría. Dibujo topográfico. Software aplicado I, II y III. Hidráulica. Levantamientos especiales. Fotogrametría y fotointerpretación. Cartografía. Abastecimientos de aguas y sanitarias. Vías I y II. Construcciones. Interpretación de información espacial. Captura de información espacial. Capacidad de trabajo interdisciplinario. Producción cartográfica. Informática. Comunicación. Proactividad. Cooperación. Gramática. Creatividad. Resolución. Organización. Ética. Matemáticas. Flexibilidad. Relaciones. Resiliencia. Autonomía. Congruente. Compromiso. Eficaz. Calidad. Liderazgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legislación en entes territoriales: Gestión en planes de ordenamiento. El egresado del programa posee capacidades para aprovechar y organizar catastro digital, bases de datos específicas por raza, sexo, nivel socio económico, nivel de vulnerabilidad, zonas de amenaza, los cuales permiten el análisis de las necesidades de una región específica, otorgando la información base para gestionar los respectivos planes de ordenamiento municipal y nacional.</li> </ul> <p>Auxiliar de Ingeniería y Arquitectura en proyectos de construcción de infraestructura y mediciones de campo Sector Minero Sector de la construcción: Auxiliar de ingeniería y arquitectura en proyectos de construcción de infraestructura y mediciones de campo Corporaciones autónomas regionales Sector público: Catastro, planeación, curadurías, desarrollo urbano, plan de ordenamiento territorial, peritazgos y avalúos. Profesional liberal (independiente).</p>



Tabla 65. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 3118 – Delineantes y dibujantes técnicos.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Tecnología en Delineante de arquitectura e ingeniería	Informática. Representación gráfica. Matemática aplicada. Comunicación oral y escrita. Historia de la construcción. Introducción a la construcción. Dibujo digital. Construcciones geométricas. Física aplicada. Inglés. Hábitat. Composición y diseño. Modelado. Historia de la edificación. Taller de dibujo de arquitectura. Taller dibujo de ingeniería Perspectiva y expresión. Ética profesional. Animación y video. Presupuestos y programación de obra. Ilustración digital. Introducción a la administración. Conocimientos de la gestión de la información de proyectos del hábitat construido para su interpretación, representación y presentación, con fundamentos básicos en diseño, composición, construcción y administración, y habilidades para la aplicación de técnicas de representación gráfica; el manejo de herramientas informáticas y tecnológicas CAD y BIM para el modelado y presentación análoga y digital de proyectos de arquitectura e ingeniería	El Tecnólogo Delineante de Arquitectura e Ingeniería de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, está en capacidad de desempeñarse en proyectos inmersos dentro del hábitat construido aplicando conceptos de interpretación, representación, presentación y gestión, mediante el uso de herramientas análogas, tecnológicas (metodologías CAD y BIM), que le permiten ejercer como técnico-administrativo, gestor de su propia empresa, coordinador y/o responsable de proyectos técnicos.
Bogotá	SENA	Técnico laboral en Dibujo arquitectónico	Expresar información de proyectos de construcción de conformidad con normas y técnicas de representación gráfica, numérica y conceptual. Interpretación y elaboración de planos de proyectos arquitectónicos. Técnicas de dibujo manual y CAD. Inglés.	El técnico en dibujo arquitectónico, es aquel que se encarga de la realización grafica de un conjunto de planos o diseños previamente concebidos por un arquitecto o ingeniero. Además de la realización de los planos constructivos, el dibujante profesional graduado en



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
				la institución, está capacitado para la elaboración de maquetas, perspectivas, anteproyectos y presupuestos, convirtiéndose en un valioso colaborador de empresas y profesionales que día a día demandan sus servicios.
<b>Antioquia</b>	SENA	Técnico laboral en Dibujo arquitectónico	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
<b>Antioquia</b>	Colegio Mayor de Antioquia		Geometría. Historia de la arquitectura y la ingeniería. Manejo de instrumentos manuales. Procesos constructivos. Informática. Matemáticas. Color, ambientación e imagen. Dibujo arquitectónico. Manejo de instrumentos digitales. Principios de administración y contabilidad. Topografía y dibujo topográfico. Ética. Cartografía y sistemas de información. Diseño metodológico. Modelación a escala. Normatividad. Dibujo de detalles constructivos. Dibujo de estructuras. Dibujo de instalaciones. Programación y presupuesto. Dibujo mecánico.	Tecnólogos capacitados en el campo del dibujo técnico para apoyar, en el trabajo de la arquitectura, la ingeniería y la construcción como recurso indispensable en el diseño para creaciones más satisfactorias y amigables al ser humano en su vida cotidiana. El tecnólogo en delineantes de arquitectura e ingeniería, estará en condiciones para desempeñarse en: sector público: planeación, obras públicas, área metropolitana, valorización. Sector privado: firmas constructoras de ingenieros y arquitectos y oficinas de publicidad. Sector industrial: empresas de textiles, metal mecánica y plásticos.
<b>Valle</b>	Fundación Academia de Dibujo Profesional	Técnica profesional en Dibujo arquitectónico y decoración	Diseño. Ergonomía. Dibujo técnico. Fundamentos de dibujo arquitectónico. Construcción. Decoración. Psicosociología. Dibujo arquitectónico. Sistemas. Historia	Auxiliar de arquitectura, auxiliar de obra, elaboración y supervisión de maquetas, participación en proyectos de arquitectura, decoración de espacios, construcción e innovación tecnológica de proyectos arquitectónicos, valoración e intervención de bienes de interés cultural, procesos de investigación disciplinar e interdisciplinar.



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Valle	SENA	Técnico laboral en Dibujo arquitectónico	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Atlántico	SENA	Técnico laboral en Dibujo arquitectónico	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Tolima	SENA	Técnico laboral en Dibujo arquitectónico	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Tolima	Universidad del Tolima	Tecnología en dibujo arquitectónico y de ingeniería	Interpretar planos, solucionar problemas tridimensionales en forma dimensional, elaborar presupuestos de obra de proyectos de baja complejidad, representación gráfica y volumétrica de elementos estructurales y arquitectónicos, desarrollar gráficamente las soluciones a los problemas relacionados con la Ingeniería Mecánica. Plan de estudio con relación al sector construcción: Geometría descriptiva I y II. Construcciones geométricas. Dibujo arquitectónico I, II, III y IV. Construcción general. Dibujo topográfico. Dibujo de estructuras y obras civiles. Dibujo de ingeniería I y II. Dibujo de construcción. Costos y presupuestos de obra. Desarrollo de habilidades para la representación gráfica de proyectos de arquitectura e ingeniería. Ética. Iniciativa. Trabajo en equipo.	Auxiliar de los ingenieros y arquitectos. Amparado por un título académico, independiente en las áreas de la ingeniería y la Arquitectura Dibujantes Renderistas (animación digital, videos y fotografías de Proyectos) Administradores de obra de pequeña y mediana escala Interventores de Obra Almacenistas.



Tabla 66. *Competencias desarrolladas por las instituciones educativas, en las regiones priorizadas asociadas a la ocupación CIUO 8342 – Operadores de movimiento de máquinas de tierra, construcción de vías y afines.*

Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	CEMAQUI	Curso de motoniveladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso de vibrocompactador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso de retroexcavadora de oruga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso cargador frontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso de retroexcavadora de llantas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> </ul>	



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Bogotá	CEMAQUI	Curso de minicargador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso montacargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	CEMAQUI	Curso de dobletroque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la máquina</li> <li>• Preoperatividad de la marca</li> <li>• Check list</li> <li>• Revisión de niveles de la máquina</li> <li>• Inicio de la máquina</li> <li>• Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo.</li> </ul>	
Bogotá	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	<p>Operar retroexcavadora en explotaciones mineras y obras civiles.</p> <p>Operar cargador en explotaciones mineras y obras civiles de acuerdo con el manual del equipo.</p> <p>Operar minicargador de acuerdo con procedimientos del manual del equipo.</p> <p>Operar retrocargador de acuerdo con los manuales técnicos.</p> <p>Resultados de aprendizaje etapa práctica</p>	





Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
<b>Antioquia</b>	SENA	Curso complementario en Mantenimiento preventivo de equipo pesado. Operación de excavadora sobre orugas Operación de máquina motoniveladora Operación de Minicargador Operación de Retrocargadora Certificación por competencias laborales en equipo pesado.	<p>Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social. Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva</p> <p>El curso de operación de maquinaria pesada, permite innovar, diseñar, gestionar y mantener sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos del Equipo Pesado. Por ejemplo, los estudiantes aplicarán conocimientos de Ingeniería y herramientas modernas. Además aprenderás la aplicación de conocimientos de matemáticas, ciencias y tecnología para identificar y solucionar problemas. Así como realizar pruebas a los sistemas del equipo pesado, analizar e interpretar los resultados para implementar mejoras. Además, producir diseños para componentes y sistemas del equipo pesado. Así como de sistemas de gestión de mantenimiento y los implementan optimizando los recursos disponibles. Pero también, trabajar eficazmente en equipo. Comunicarse efectivamente de manera oral, escrita y gráfica. No dejes de inscribirte y estudia técnico en maquinaria pesada. Haz el curso de maquinaria pesada para excavación.</p>	Manejo de equipos utilizados en la construcción y mantenimiento de caminos, puentes, aeropuertos, oleoductos, gasoductos, edificaciones y demás obras que involucren erigir estructuras. [1] Por maquinaria pesada debe entenderse: excavadoras, niveladoras, palas cargadoras, motoniveladoras, grúas, soldadoras, palas topadoras frontales, perfiladoras, pavimentadoras, camiones de servicios y de canastilla, entre otros.
<b>Antioquia</b>	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
<b>Valle</b>	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
Atlántico	Corporación Educativa Formar	Técnico laboral en Maquinaria pesada	Seguridad ocupacional para maquinaria pesada. Mecánica básica de maquinaria pesada. Operación de maquinaria pesada I (Montacarga). Operación de maquinaria pesada II (Minicargador Frontal). Hidráulica en maquinaria pesada. Operación de maquinaria pesada III (Retrocargador Pajarita). Mantenimiento y lubricación de maquinaria pesada. Operación de maquinaria pesada IV (Retrocargador Pajarita). Informática básica. Ética y transformación del entorno. Mentalidad emprendedora. Profundización específica.	El egresado del programa de Operador de Maquinaria Pesada, podrá desempeñarse en los siguientes cargos: Operador de montacargas. Operador de cargador frontal. Operador de retroexcavadora. Operador de excavadora hidráulica. Maquinista Industrial en explotación minera y obras civiles. Asistente en coordinación de operación de maquinaria pesada.
Atlántico	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Atlántico	SENA	Operario en Excavadora y retrocargadora	-Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social. -Resultados de aprendizaje etapa práctica -operar excavadora de acuerdo con el manual de operación. -operar retrocargador de acuerdo con el manual del equipo.	
S/tander	Instituto de Formación Técnica INFORTEC	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada	Retrocargador (Pajarita) Retroexcavadora (Sobre Oruga). Cargador Frontal. Mantenimiento preventivo Seguridad Ocupacional	



Región	Institución	Programa	Competencias en las que forma cada programa (conocimientos, destrezas y competencias transversales)	Perfil ocupacional o del egresado
S/tander	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	Técnicas de excavación Protocolos y simbología Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Tolima	SENA	Técnico laboral en Operación de maquinaria pesada para excavación	Ídem Bogotá	Ídem Bogotá
Tolima	Instituto Colombiano de Aprendizaje- INCAP	Técnico Laboral en Operador de Maquinaria Amarilla	Operan equipo pesado utilizado en construcción y mantenimiento de vías, puentes, aeropuertos, oleoductos, gaseoductos, túneles y otras estructuras; en actividades de minería a cielo abierto, canteras y manipulación de materiales. Están empleados por compañías de construcción, contratistas de equipo pesado, obras públicas, aserraderos y compañías de manipulación de carga.	Operador de equipo para movimiento de tierra. Operador de equipo pesado. Operador de equipo pesado de construcción. Operador de tractor de construcción. Operador de retroexcavadora. Operador de cargador. Operador de cargadora para construcción. Operador de excavadora. Operador de máquina excavadora. Operador de máquina retroexcavadora. Plan de estudio con relación al sector construcción: Operar equipos I, II, III, IV y V; Topografía; Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.



#### 5.4 Brechas de cantidad identificadas

Los resultados del muestreo muestran el déficit de oferta en programas de formación con respecto a los perfiles ocupacionales requeridos en el mercado laboral; así como el déficit de demanda en comparación con los programas existentes. Ver anexo 4.

Tabla 67. *Brechas de capital humano de cantidad identificadas.*

Ocupación CIUO	Región	Déficit de programas de educación	Déficit de demanda por programas de educación
<b>1323</b> Directores de empresas de construcción	<b>Tolima</b>	Es necesaria la complementariedad de la oferta educativa en el campo de acción de los Arquitectos, con relación a una mayor oferta de programas como lo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización Universitaria Urbanismo y Paisaje</li> <li>• Maestría Administración de la construcción y tecnologías de la construcción</li> <li>• Especialización universitaria Bioclimática</li> <li>• Maestría diseño Urbano</li> <li>• Maestría Planificación Territorial</li> <li>• Especialización universitaria Sostenibilidad del Medio Ambiente</li> <li>• Maestría Manejo de Suelos</li> </ul>	No se evidenciaron brechas
<b>2142</b> Ingenieros civiles	<b>Todas</b>	No se evidenciaron brechas	No se evidenciaron brechas
<b>2161</b> Arquitectos constructores	<b>Todas</b>	No se evidenciaron brechas	No se evidenciaron brechas
<b>2165•</b> Cartógrafos y topógrafos	<b>Tolima</b>	Es necesaria la complementariedad de la oferta educativa en el campo de acción de los Topógrafos, con relación a una mayor oferta de programas como lo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregrado Ingeniería topográfica</li> <li>• Especialización tecnológica en sistemas de información geográfica</li> <li>• Maestría en urbanismo</li> </ul>	
<b>3112</b>	<b>Antioquia</b>	No se evidenciaron brechas	No se evidenciaron brechas



Ocupación CIUO	Región	Déficit de programas de educación	Déficit de demanda por programas de educación
Técnicos en ingeniería civil <b>3118</b> Delineantes y dibujantes técnicos	<b>Bogotá</b>	En SNIES se evidencian varios programas reportados como inactivos. Esto puede ser porque la ocupación ha venido disminuyendo su demanda	
	<b>Antioquia</b>	En SNIES se evidencian varios programas reportados como inactivos. Esto puede ser porque la ocupación ha venido disminuyendo su demanda	
	<b>Valle</b>	En SNIES se evidencian varios programas reportados como inactivos. Esto puede ser porque la ocupación ha venido disminuyendo su demanda	
	<b>Atlántico</b>	Solo se encuentra en el departamento un programa de este tipo, el cual es ofrecido por el SENA. En SNIES se evidencian dos programas adicionales brindados por instituciones diferentes al SENA pero se encuentran reportados como inactivos. Esto puede ser porque la ocupación ha venido disminuyendo su demanda	
	<b>S/tander</b>	Sin datos	Sin datos
	<b>Tolima</b>	No se evidenciaron brechas	No se evidenciaron brechas

### 5.5 Brechas de pertinencia identificadas

Las brechas de pertinencia identificadas muestran la desarticulación con el sector productivo. Ver anexo 4.

Tabla 68. *Brechas de capital humano de pertinencia identificadas.*

Ocupación CIUO	Región	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)
1323	<b>Bogotá</b> <b>Antioquia</b>	Análisis de datos Análisis de datos, liderazgo



Ocupación CIUO	Región	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)
Directores de empresas de construcción	<b>Valle</b>	Análisis de datos, liderazgo, comunicación
	<b>Atlántico</b>	Análisis de datos, liderazgo, metodología BIM
	<b>S/tander</b>	Análisis de datos, modelado BIM, manejo de personal, comunicación
	<b>Tolima</b>	Análisis de datos, manejo de personal
	<b>Bogotá</b>	•BIM y REVIT (no se evidencia en la información de los programas de Bogotá, sin embargo en los programas de algunas ciudades como Medellín e Ibagué si se evidencia formación en estos temas. Por tanto, es probable que en Bogotá también se estén incluyendo estos temas aunque no se evidencie en la información publicada en las páginas web, en cuyo caso pasaría a brechas de calidad), georreferenciación de los impactos de Luz y Clima, manejo de personal, gestión de licencias de construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
<b>2142</b> Ingenieros civiles	<b>Antioquia</b>	Georreferenciación de los impactos de Luz y Clima, manejo de personal, legislación de construcción/Normativa, gestión de licencias de construcción. Metodología Lean Construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Valle</b>	Normatividad y leyes civiles de contratación y normas de construcción vial, gestión, habilidades directivas, manejo de personal, armado de prefabricados y material sintético, herramientas tecnológicas. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Atlántico</b>	Derecho aplicado a la construcción, conocimiento de normas internacionales, gestión, habilidades directivas, manejo de personal, armado de prefabricados y material sintético, norma técnica ISO 9001, documentación. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>S/tander</b>	Normatividad y leyes civiles de contratación y normas de construcción vial, gestión, habilidades directivas, manejo de personal, armado de prefabricados y material sintético, herramientas tecnológicas. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Tolima</b>	Normatividad y leyes civiles de contratación, habilidades directivas, manejo de personal, armado de prefabricados y material sintético, herramientas tecnológicas. Metodologías Lean Construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
<b>2161</b> Arquitectos constructores	<b>Bogotá</b>	Sistemas de gestión. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Antioquia</b>	Metodología Lean Construcción, manejo de personal. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Valle</b>	Manejo de personal•BIM y REVIT (no se evidencia en la información de los programas de Cali, sin embargo en los programas de algunas ciudades como Medellín e Ibagué si se evidencia formación en estos temas. Por tanto, es probable que en Cali también se estén incluyendo estos temas aunque no se evidencie en la



Ocupación CIUO	Región	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)
	<b>Atlántico</b>	información publicada en las páginas web, en cuyo caso pasaría a brechas de calidad. Georreferenciación de los impactos de Luz y Clima, manejo de personal, legislación de construcción/Normativa, gestión de licencias de construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>S/tander</b>	Norma técnica ISO 9001, documentación, •BIM y REVIT (no se evidencia en la información de los programas de Barranquilla. Por tanto, es probable que en Barranquilla también se estén incluyendo estos temas aunque no se evidencie en la información publicada en las páginas web, en cuyo caso pasaría a brechas de calidad), georreferenciación de los impactos de Luz y Clima, manejo de personal, legislación de construcción/Normativa, gestión de licencias de construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
	<b>Tolima</b>	•BIM y REVIT (no se evidencia en la información de los programas de Bucaramanga, sin embargo en los programas de algunas ciudades como Medellín e Ibagué si se evidencia formación en estos temas. Por tanto, es probable que en Bucaramanga también se estén incluyendo estos temas aunque no se evidencie en la información publicada en las páginas web, en cuyo caso pasaría a brechas de calidad), georreferenciación de los impactos de Luz y Clima, manejo de personal, legislación de construcción/Normativa, gestión de licencias de construcción, bioclimática y sostenibilidad. Seguridad y Salud en el trabajo. Georreferenciación de los impactos de luz y clima, manejo de personal, legislación de construcción/Normativa, gestión de licencias de construcción. Metodologías Lean Construcción. Seguridad y Salud en el trabajo.
<b>2165•</b> Cartógrafos y topógrafos	<b>Bogotá</b>	No se evidenciaron brechas
	<b>Antioquia</b>	Sin datos
	<b>Valle</b>	No se evidenciaron brechas
	<b>Atlántico</b>	Sin datos
	<b>S/tander</b>	No se evidenciaron brechas
<b>3112</b> Técnicos en ingeniería civil	<b>Tolima</b>	No se evidenciaron brechas
	<b>Todas</b>	No se evidenciaron brechas
<b>3118</b> Delineantes y dibujantes técnicos	<b>Todas</b>	Procesos técnicos de la arquitectura, fundamentos de cálculo.
	<b>Menos S/tander</b>	Sin datos



Ocupación CIUO	Región	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)
<b>8342</b> Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	<b>Todas</b>	Matemática básica, seguridad vial, interpretación de planos y tableros de equipo, diferenciación de cableado, manejo de potencia de motores y equipos, conocimiento básico de procesos constructivos básicos, conceptos básicos de suelo.





## 5.6 Brechas de calidad identificadas

En cuanto a brechas de calidad, muestran el desajuste entre las competencias requeridas por la demanda laboral con respecto a las competencias encontradas en la oferta educativa. Ver anexo 4.

Tabla 69. *Brechas de capital humano de calidad identificadas.*

Ocupación CIUO	Región	Diferenciales por cargos	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Observaciones
1323 Directores de empresas de construcción	Todas	Gerente técnico/ Gerente de proyectos /Director técnico/ Director de proyectos/ Gerente de construcción	Manejo de herramientas financieras y de administración, conocimientos de normas técnicas sectoriales, manejo de software, costos, planeación, análisis, sostenibilidad, estructuración de proyectos de vivienda.	Excepto Santander y Atlántico, las demás regiones mencionan Metodología BIM. Excepto Santander y Valle, las demás regiones mencionan comunicación.
		Director de obra/ Director de construcción	Administración, seguimiento y control, técnicas de planeación, derecho aplicado a la construcción (contratación), manejo de software de presupuesto, presupuesto, control y proyección de costos, planificación de actividades, redes eléctricas, hidrosanitarias, de gas y red contra incendio, software Project, tributario, todo lo relacionado con temas medio ambientales, marco normativo, gestión de proyectos, programación de obras, habilidades gerenciales, capacidad de análisis.	Excepto Santander y Tolima, las demás regiones mencionan Manejo de personal y liderazgo. Excepto Santander y Atlántico, las demás regiones mencionan Metodología BIM. Excepto Santander y Valle, las demás regiones mencionan comunicación.
		Director de presupuestos/ Coordinador de presupuesto y control•/	Cálculo de cantidades de obra, diseño estructural, manejo de software especializado, análisis.	Excepto Santander y Tolima, las demás regiones mencionan Manejo de personal.  Este cargo no se identificó en Bogotá Excepto Valle, las demás regiones mencionan comunicación



Ocupación CIUO	Región	Diferenciales por cargos	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Observaciones
		Director de control interno/ Profesional de presupuesto y control/Profesional de control de costos/Analista de presupuestos		<i>(*) Este cargo fue asociado por el Ormet a esta ocupación; sin embargo, se considera que corresponde a otra ocupación del sector.</i>
<b>2142</b> Ingenieros civiles	<b>Excepto Bogotá y Medellín</b>	Ingeniero Civil	Manejo de AutoCAD y Excel avanzado, administración, seguimiento y control, técnicas de planeación, técnicas en pavimento, presupuestos, informática	Atlántico mencionó además las Herramientas tecnológicas. Tolima mencionó además, legislación en construcción de obras
	<b>Antioquia</b>	Ingeniero geotecnista	No se evidenciaron brechas	
<b>2161</b> Arquitectos constructores	<b>Todas</b>	Arquitecto/Arquitecto diseñador/Arquitecto constructor	Redacción de informes, tecnologías digitales, Excel, manejo adecuado de herramientas 3D, informática, resolución de problemas, conocimientos en Lumion, comunicación	Las regiones de Antioquia y Tolima mencionaron además BIM y REVIT
<b>2142/2161•</b> Ingenieros civiles/ Arquitectos constructores	<b>Bogotá y Atlántico</b>	Inspector de calidad/Profesional de calidad	No se evidenciaron brechas	
	<b>Antioquia y Tolima</b>		BIM, informática, comunicación	
	<b>Todas</b>	Interventor de Obra	Financiera y tributaria, conocimientos normativos, Comunicación	
	<b>Todas</b>	Inspector de obra/Inspector de construcción/Supervisor de obra/Supervisor técnico/Ingeniero de supervisión	Habilidades numéricas, conocimientos básicos de construcción (albañilería, plomería, etc.), conocimiento específico de estructuras metálicas, sistemas y procesos constructivos, programación de obra, conocimientos básicos (cálculos y cantidades), control de costos y presupuestos, realización de informes, manejo de	Las regiones de Bogotá y Tolima mencionan además, BIM.

*(\*)Según el estudio, aquí se relacionaron cargos que son desempeñados por cualquiera de las dos ocupaciones.*



Ocupación CIUO	Región	Diferenciales por cargos	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Observaciones
		Residente de obra/Ingeniero residente/Residente de estructura/Residente de acabados	planos, marcación de las obras, manejo y conocimiento de software para los procesos de obra, conocer sobre equipos y herramientas de construcción, gestión administrativa (integridad entre lo técnico y lo administrativo), planeación, todo lo relacionado con temas medio ambientales.	Las regiones de Valle y Bogotá, mencionaron, contratación/ Normatividad laboral Excepto las regiones de Valle y Tolima, las demás mencionan, comunicación.
<b>2165•</b> Cartógrafos y topógrafos	<b>Bogotá Valle S/tander y Tolima</b>	Topógrafo	Uso de Sistemas informáticos de georreferenciación, informática.	
<b>3112</b> Técnicos en ingeniería civil	<b>Antioquia</b>	Laboratorista	No se evidenciaron brechas	
<b>3118</b> Delineantes y dibujantes técnicos	<b>Todas Menos S/tander</b>	Dibujante o delineante de arquitectura	Procesos constructivos	
<b>8342</b> Operadores de máquinas de movimiento de tierras, construcción de vías y afines	<b>Todas</b>	Operario Máquina Amarilla/Operadores de máquinas de obra de construcción/Operadores de equipo/Operario de maquinaria	Normas de seguridad industrial, mecánica básica, autocuidado y cuidado de los equipos/Seguridad personal y de los equipos a operar.	Antioquia menciona además, matemáticas básicas.



Como complemento, se presenta a continuación las vacantes de difícil colocación (cargos críticos o de difícil consecución), y aquellas de mayor demanda en el sector de la construcción; información suministrada por los centros de empleos y los Head Hunters en las regiones priorizadas para el proyecto. Ver Anexo 5.

Tabla 70. *Cargos de difícil consecución en las regiones priorizadas.*

Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Causa por la cual se considera de difícil consecución
1323	Directores de operaciones/ Directores o gerentes de proyectos/ Gerente técnico de proyectos/ Gerente de construcción	x	x			x		- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (5 a 10 años) - Falta de experiencia directa en el cargo por parte de los postulantes - Bajo número de aspirantes - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: manejo avanzado del inglés, organización, liderazgo, análisis, comunicación, resiliencia, estrategia, planeación a largo plazo, habilidades blandas
1323	Director de obra	x						- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (3 a 8 años) - Bajo número de aspirantes - Tipo de contratación - Acceso o transporte deficientes a las instalaciones - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: mezcla entre empatía y dominancia en el cargo, conocimiento y experiencia en estrategias de negocio, proactividad, creatividad, compromiso
2142	Ingeniero civil	x				x		- Bajo número de aspirantes - Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 a 5 años) - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: informática, análisis, compromiso, liderazgo.



Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Causa por la cual se considera de difícil consecución
2142	Residente de presupuesto y programación						x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 años) - Bajo número de aspirantes
2161	Arquitecto	x					x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 a 5 años)
2142 2161	Residente de obra	x					x	- Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas - Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes - Bajo número de aspirantes - Tipo de contratación - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: compromiso, ética
2165 3112	Topógrafo (niveles universitario y tecnológico)						x	- Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: trabajo en equipo, liderazgo, comunicación asertiva.
3112	Técnicos en construcción			x			x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 años) - Bajo número de aspirantes - Salarios
3123	Maestros de obra	x					x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 a 5 años)- Bajo número de aspirantes - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: compromiso y ética.
2142 2161 3112 3123	Supervisor de obras civiles/Inspector de obra	x			x			- Bajo número de aspirantes - Salarios
7112	Oficiales de obra			x		x	x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (6 meses a 2 años) - Bajo número de aspirantes - Salarios - Horarios - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: especialidad en túneles, construcción de vías, construcción de puentes



Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Causa por la cual se considera de difícil consecución
7112	Oficial de mantenimiento				x			- Bajo número de aspirantes - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: conocimiento de nuevas herramientas
7114	Lateros en estructuras						x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (3 años) - Bajo número de aspirantes
7122	Enchapador				x			- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (1 año) - Bajo número de aspirantes
7126	Técnico hidráulico						x	- Bajo número de aspirantes
8342	Operador de motoniveladora/Operarios de maquinaria pesada				x	x		- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (1 a 2 años) - Alta demanda del cargo - Bajo número de aspirantes
8342	Operario de maquinaria	x		x				- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (2 a 3 años) - Alta demanda del cargo - Salario - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: Condiciones de seguridad en la obra
9312 9313	Ayudantes de obra/Auxiliares de obra/Obreros	x		x		x	x	- Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes (6 meses) - Bajo número de aspirantes - Alta demanda del cargo - Salarios - Tipo de contratación - Horarios - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: Falta de capacitación en curso en alturas.
9312 9313	Niveletero					x		- Bajo número de aspirantes - Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas, en cuanto a: compromiso, ética.



Tabla 71. *Cargos de alta demanda en las regiones priorizadas.*

Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Competencias requeridas por el sector productivo (conocimientos, destrezas y competencias transversales)
1323	Gerente técnico/Gerente de construcción/Director o Gerente de proyectos	x						<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Manejo gerencial, manejo de recursos, manejo de personal, manejo de herramientas tecnológicas, manejo de herramientas de diseño, uso paquete Office, control financiero, sensibilidad a la calidad y detalle, sistemas de construcción, diseños, elaboración de presupuesto, conocimientos de Software, planeación, conocimientos administrativos, dirección y evaluación de proyectos, control de tiempos de ejecución.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Liderazgo, comunicación asertiva, organización y método, relaciones, resolución, cooperación, proactividad, conciencia, informática, gramática, creatividad, ética, resiliencia, servicio, compromiso, eficacia, calidad, matemáticas, análisis, autonomía.</p>
1323	Director de obra	x	x					<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Gestionar procesos técnicos y operativos, planificar actividades dentro de la obra, controlar las actividades de acuerdo a lo planificado, legislación laboral, administración de recursos, control y seguimiento, ejecución de presupuesto, manejo de contingencias.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Resolución, comunicación, proactividad, conciencia, relaciones, informática, gramática, organización, liderazgo, creatividad, ética, resiliencia, autonomía, servicio, compromiso, eficacia, calidad, matemáticas, análisis.</p>
2142	Ingeniero civil	x		x		x	x	<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimientos en administración de obras y proyectos (planificación y control), conocimientos en cálculo estructural, conocimientos tecnológicos, habilidad en la gestión de tiempos, pensamiento crítico, conocimiento en materiales para la construcción, conocimientos en planeación y gestión de proyectos de construcción, habilidad para liderar equipos de trabajo formados por profesionales y obreros (manejo de personal), costos y presupuesto, mantenimiento de vías, diseño y construcción de puentes, atención al detalle, puentes, vías, cursos de alturas, estructuras.</p>



Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Competencias requeridas por el sector productivo (conocimientos, destrezas y competencias transversales)
								<b>Competencias transversales:</b> Resolución (análisis y solución de problemas), liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, toma de decisiones, orientación al logro, compromiso, proactividad.
2142	Jefe de presupuesto y control de costos	x						<b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Manejo de herramientas tecnológicas, Excel, estructura, habilidades matemáticas, metodología. <b>Competencias transversales:</b> Organización y control, análisis.
2161	Arquitecto/Arquitecto diseñador/Arquitecto constructor							<b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimiento de costos y presupuestos, conocimiento en estructuras y obra civiles, habilidades de dibujo, conocimientos administrativos, habilidades de planeación. <b>Competencias transversales:</b> Responsabilidad, proactividad, empatía, capacidad de análisis.
2142 2161	Ingeniero residente / Residente de obra	x			x	x	x	<b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Planificación estratégica, gestión de calidad, gestión de proyectos, conocimientos técnicos, inspección de obras, manejo de personal, obras civiles, leyes y reglamentos, administración de los recursos, diseño. <b>Competencias transversales:</b> Liderazgo, cumplimiento (optimización de tiempo e indicadores), solución de problemas, responsabilidad, trabajo en equipo, comunicación, relaciones, cooperación, proactividad, creatividad, ética, resiliencia, servicio, compromiso, eficacia, calidad, análisis, conciencia, autonomía.
2142 2161	Inspector de obra	x		x				<b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimientos sobre construcción, manejo de software del sector, planeación, fundido, máquinas, pilotajes. <b>Competencias transversales:</b> Proactividad, orientación al detalle, organización, comunicación, trabajo en equipo, dinamismo, liderazgo, análisis.
2165 3112	Topógrafo (niveles universitario y tecnológico)					x	x	<b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimientos en levantamientos topográficos, conocimientos en manejo de drones y equipos de topografía, conocimientos y destrezas matemáticas, conocimientos en desarrollo de planos, capacidad de análisis crítico, habilidad para dibujar, capacidad de





Ocupación CIUO	Cargo relacionado	Bogotá	Antioquia	Valle	Atlántico	S/tander	Tolima	Competencias requeridas por el sector productivo (conocimientos, destrezas y competencias transversales)
								<p>razonamiento y abstracción, conocimientos en organización y planeación, AutoCAD, Excel, Project, Civil 3D, análisis de resultados, conocimiento en temas de subsuelo.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Trabajo en equipo, sentido de pertenencia, comunicación (fluidez verbal), buena presentación, liderazgo, responsabilidad, toma de decisiones, análisis, atención al detalle, solución de problemas.</p>
3118	Dibujante o delineante de arquitectura						x	<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimientos en dibujo y diseño, conocimientos tecnológicos (software de dibujo: como AutoCAD 2D y 3D), conocimientos en desarrollo de planos, habilidad de lectura e interpretación de planos, habilidades en pensamiento analítico.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Recursividad, cumplimiento (acción al logro), comunicación, liderazgo, flexibilidad, proactividad.</p>
3123	Maestro de obra	x		x				<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Cursos de alturas, coordinación en alturas, espacios confinados, puentes, vías, lectura de planos, manejo de software del sector, manejo de personal.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Liderazgo, compromiso, proactividad, responsabilidad, honestidad, comunicación, informática, calidad, resolución, resiliencia.</p>
8342	Operario Máquina Amarilla/Operadores de máquinas de obra de construcción/Operadores de equipo/Operario de maquinaria		x	x	x	x	x	<p><b>Conocimientos y destrezas requeridos:</b> Conocimiento específico en utilización de maquinaria, tener formación y experiencia en trabajo en alturas, normatividad básica, habilidad manual, atención al detalle, atención al perfeccionamiento a nivel de acabados.</p> <p><b>Competencias transversales:</b> Cooperación, conciencia, organización, ética, servicio, compromiso, eficacia, calidad.</p>



## 5.7 Conclusiones

Una vez cruzada la información consultada en estudios e investigaciones de fuentes secundarias de alta confiabilidad y pertinencia, con la información recolectada directamente en las empresas constructoras y en las instituciones educativas formadoras del talento humano del sector, se llegó a importantes conclusiones sobre el comportamiento del mercado laboral, la prospectiva y las brechas de capital humano del sector de la construcción en Colombia. El resultado será integrado al proceso de análisis funcional, como uno de los insumos clave para contribuir a una mejor articulación de la oferta y la demanda laboral.

Si bien la edificación residencial aporta la mayor cantidad de nuevos empleos, el ciclo de vida de estos proyectos es el más corto en la ejecución en comparación con los otros tipos de edificaciones, lo que afecta la estabilidad de los empleos. En cuanto al destino de la cualificación los proyectos No VIS, presenta un mayor registro de empleos por su dinamismo. Esta situación se prevé que tendrá un equilibrio, de acuerdo con los proyectos de infraestructura que se vislumbran para los próximos años (72%), apalancados por las líneas del Plan Nacional de Desarrollo, expuestas en el entregable dos.

Los proyectos de inversión del sector de la construcción beneficiarán a la región Andina principalmente, con un 58,5% del total.

En promedio, el 78% de los empleos del sector de la construcción está ocupado por hombres contra un 22% por mujeres; principalmente en las ocupaciones de niveles operativos, que en algunos casos llega hasta al 98%, como es el caso de la operación de maquinaria pesada. Las zonas norte y sur oriente del país, presentan la mayor brecha de género.



En cuanto al rango de edad del personal con mayor contratación, oscila entre 18 y 55 años, en donde la experiencia está directamente relacionada con la edad y con los cargos de mayor responsabilidad.

Existe una alta informalidad en el sector en las ocupaciones operativas, debido en gran parte a la baja remuneración ofrecida por el sector que oscila entre el salario mínimo y \$1.500.000, versus la posibilidad de trabajar de manera independiente y generar mayores ingresos.

Las empresas del sector de la construcción generalizan en la mayoría de los casos los cargos de la obra en ayudante, oficial, maestro, contra maestro y residente, sin que esto signifique que no identifiquen las diferentes especialidades.

El mercado laboral informal para la ejecución de actividades de construcción de particulares, como remodelación, reparación y construcción de casas pequeñas, no reconoce la diferencia entre especialidades, estimulando la figura del “todero”.

Una práctica de contratación usual en las empresas es recibir personal para las obras por referidos y conocidos.

El ingreso laboral promedio en el sector de la construcción para el año 2018 fue de \$1.029.848; similar a las actividades de transporte, almacenamiento y comunicaciones; pero mucho menor que en algunas ramas de la actividad de la electricidad, gas y agua; de la explotación de minas; inmobiliarias e intermediación financiera; y solo un poco superior a la agricultura, pesca, ganadería; y el comercio, hoteles y restaurantes. Esto indica que los niveles salariales comparados con otros sectores están por debajo del promedio.

Aunque la formación técnica y científica es adquirida en las universidades, se esperan también profesionales con habilidades y experiencias en diferentes áreas del negocio del sector,



manejo de gestión de proyectos, negociación, planeación, relacionamiento con el cliente, manejo de personal y solución de problemas, entre otros. Así mismo, deben tener conocimiento en nuevas tecnologías de software, métodos de construcción, materias y metodologías ágiles.

En conclusión, estos profesionales presentan algunas falencias técnicas en cuanto a manejo de nuevas tecnologías para el sector, conocimiento de sus protocolos y procesos, y actualización normativa. En cuanto a la insatisfacción por competencias transversales, se identifican dificultades en procesos de comunicación y manejo de conflictos; adaptación al cambio y aprendizaje continuo; y toma de decisiones.

Los profesionales que asumen cargos de interventoría suelen contar con adecuada formación técnica y científica, en las áreas de arquitectura, diseño e ingeniería: al tiempo que presentan falencias en las habilidades relacionadas con el negocio, entre ellas, la innovación, facilidades de negociación, y estrategias comerciales.

La demanda laboral es satisfecha para los perfiles altos de los aspirantes en cuanto a competencias técnicas tales como conocimientos en diseños arquitectónicos, ambientales y estructurales, así como procedimientos de control, flujo de planeación y programación, con un enfoque científico cuyo énfasis se da en cálculo y física; y transversales que incluye la organización y manejo del tiempo junto con la planeación organizacional.

En cuanto a los cargos críticos de difícil consecución, a nivel nacional se destacan:

- Urbanistas expertos en renovación urbana o planificadores en renovación urbana (no hay programas de formación)
- Armador de andamios (no hay programas de formación)



- Obreros de obra (competencias técnicas para el uso de materiales y equipos, y transversales en cuanto a falencias en compromiso, puntualidad, resistencia.)
- Los oficiales de construcción – Mampostería (desbalance entre los ingresos mayores en la informalidad vs los menores ingresos en la formalidad)
- Consultor en construcción sostenible
- Todos los roles relacionados con BIM, que incluye BIM Manager, Coordinador BIM, Especialista BIM, Modelador BIM
- Ingeniero director de departamento: Por la experiencia solicitada en la mayoría de las disciplinas de la construcción
- Director de proyectos (experiencia)

Es importante anotar, que en cada región priorizada existen necesidades particulares que pueden ser consultadas en la Tabla 70.

En cuanto a las ocupaciones de alta demanda en la mayoría de las regiones se destacan los directores de operaciones/ directores o gerentes de proyectos/ gerente técnico de proyectos/gerente de construcción; los maestros de obra, los oficiales de obra, y los ayudantes (especialmente en obras de infraestructura).

En el sector se evidencia la necesidad de personal formado además de los aspectos técnicos, en competencias transversales a todos los niveles que complementen de manera integral sus capacidades.

El comportamiento laboral del sector es muy homogéneo en todo el territorio nacional en cuanto al reclutamiento, la contratación, los requerimientos académicos, de experiencia y la



capacitación del personal. Esta última muy incipiente en la mayoría de las empresas, exceptuando aquellas de obligatorio cumplimiento.

Es común para el sector, que el trabajador se vaya “formando” de manera empírica en la práctica diaria del trabajo.

En 9 departamentos del país no existe oferta de programas de formación en el NBC de arquitectura, y en 4 no existe en el NBC de la ingeniería. Amazonas y San Andrés y Providencia se encuentran en ambas categorías; sin embargo, esto es consecuente con los pocos proyectos de construcción a desarrollar.

El sector da gran valor a las certificaciones específicas en temas de sostenibilidad (LEED, LEED AP, Leed AP BD+C y EDGE Expert); proyectos (PMP – PMI); finanzas (derecho financiero, presupuestos); formación en obra (Lean Construction).

El BIM y la construcción sostenible son las tendencias con mayor impacto en el sector.

Se identificaron nuevos cargos asociados a ocupaciones existentes.

A partir de recomendación de la CCI, se debe tener en cuenta las funciones que realizan oficiales no solo en el subsector de las cualificaciones sino también en el subsector de la infraestructura, ya que consideran de difícil consecución.

En cuanto a los operadores de maquinaria pesada, los empresarios se encuentran con personal que solo maneja un tipo de máquina y lo ven como una falencia en el perfil.



## 6. -Bibliografía

Cámara Colombiana de la Construcción. (2012). *Caracterización del sector de la Construcción*. Bogotá.

Cámara Colombiana de la Construcción, Human Capital. (2014). *Estudio de caracterización sectorial*. Bogotá.

Cámara Colombiana de la Construcción, SENA. (2015). *Proyecto de investigación del sector de la construcción de edificaciones en Colombia*. Bogotá.

Cámara Colombiana de la Construcción, Talent Advisor Consulting. (2019). *2da Versión del estudio de condiciones salariales del sector*. Bogotá.

Cámara de comercio de Bogotá, Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Construcción de Bogotá - región*. Bogotá.

DANE. (2018). *Boletín SINIDEL - Saber para decidir 2018*. Bogotá.

DANE. (2019). *Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. Bogotá.

Ministerio de Educacion Nacional. (2019). *Metodología para el diseño de la cualificaciones*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Trabajo. (2015). *Prospectiva Laboral Cualitativa para el sector construcción de edificaciones en Colombia*. Bogotá.

Universitat Politècnica de València. (2012). *Habilidades demandadas por el mercado laboral para los profesionales de la construcción*.



## **7. Anexos**

Anexo 1. Matriz consolidada de instituciones de educación

Anexo 2. Programas SENA

Anexo 3. Matriz prospectiva laboral – consolidación

Anexo 4. Matriz consolidada brechas

Anexo 5. Matriz centros de empleo y head hunters

Anexo 6. Listado de actores entrevistados