

## **Dirección de Planificación Universitaria Área de Investigación**

### **Estudio de Mercado de la Carrera Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables con Salida Lateral al Diplomado en Manejo de Recursos Energéticos, 2018**

## Presentación

El Área de Investigación de la Dirección de Planificación Universitaria (DPU) presenta los resultados del “Estudio de mercado de la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables con salida lateral al Diplomado en Manejo de Recursos Energéticos, 2018”. El mismo responde a una parte de la función básica que le corresponde desarrollar a esta dependencia la cual dicta que debe “propiciar un esquema de vinculación permanente y efectiva entre la universidad y los sectores productivos para la búsqueda conjunta de respuestas a los retos actuales y futuros de la sociedad”.

El estudio contempla un análisis del sector energético del país, de la oferta y la demanda que tiene la carrera en la sociedad costarricense según el criterio de los representantes de las empresas, organizaciones e instituciones relacionados con este sector así como el interés que manifiestan los estudiantes de secundaria por estudiar esta carrera. Además, se presenta una serie de datos e indicadores del entorno económico, social, político y cultural de la región Chorotega, ya que en esta área geográfica se tiene previsto impartir la carrera.

El documento se encuentra estructurado en nueve apartados o secciones, además de los Anexos y fuentes consultadas. Los primeros cinco puntos corresponden a los aspectos generales del estudio, es decir, la introducción, la justificación, los objetivos, la estrategia metodológica desarrollada y la descripción de algunos antecedentes relevantes para abordar el tema.

El sexto apartado contiene un diagnóstico de la región Chorotega con base en algunos datos sociodemográficos (densidad de población, sexo, edad y condición de aseguramiento); aspectos socioeconómicos (actividades económicas, características de las empresas, datos sobre exportaciones, fuerza laboral, desempleo y pobreza) y una descripción del entorno educativo referente a la educación secundaria y universitaria de la región.

En el séptimo se presenta una descripción del sector energético del país, el cual se subdivide en el subsector eléctrico y el subsector de transporte y combustibles. En este punto se abordan temas como la matriz energética nacional, la cobertura de los servicios eléctricos y datos sobre la flotilla de transporte y el consumo de combustibles.

En el apartado ocho se realiza la descripción del mercado laboral, es decir, se informa sobre la oferta educativa existente en el país en el área de las energías renovables, los recursos disponibles y necesarios para que la Universidad pueda impartir la carrera así como la demanda que la misma tendría en el sector productivo nacional, según los resultados de las encuestas aplicadas a los diferentes actores y considerando también las tendencias mundiales en el ámbito laboral, según un estudio realizado por la OIT. Finalmente, en el noveno punto se presentan los principales hallazgos obtenidos por medio de la investigación.

El procesamiento de los datos, el análisis de los resultados y la elaboración del documento estuvieron a cargo de la señora Patricia Rojas Campos, funcionaria del Área de Investigación. La coordinación del trabajo y la revisión del documento final corresponde al señor Javier Acuña Vindas, Jefe del Área de Investigación, en forma conjunta con la directora de Planificación Universitaria, señora Lorena Salazar Escamilla.

## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Justificación</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Objetivos del estudio</b> .....	<b>3</b>
3.1 Objetivo general .....	3
3.2. Objetivos específicos.....	3
<b>4. Estrategia metodológica</b> .....	<b>3</b>
4.1 Delimitación del estudio.....	3
4.2 Técnicas e instrumentos empleados .....	4
<b>5. Antecedentes</b> .....	<b>7</b>
<b>6. Diagnóstico de la región Chorotega</b> .....	<b>10</b>
6.1 Características sociodemográficas .....	10
6.2 Aspectos socioeconómicos .....	12
6.3 Aspectos sociales, políticos y culturales .....	16
6.4 Entorno educativo .....	19
<b>7. Descripción del sector energético nacional</b> .....	<b>23</b>
7.1 Sector electricidad.....	24
7.2 Sector transporte y combustibles .....	27
<b>8. Análisis del mercado laboral</b> .....	<b>31</b>
8.1 Análisis de la oferta .....	31
8.2 Análisis de la demanda .....	35
<b>10. Referencias</b> .....	<b>60</b>
<b>11. Anexos</b> .....	<b>64</b>

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1</b> Población y nivel de respuesta de las empresas, organizaciones e instituciones del sector energético nacional, 2018.....	6
<b>Cuadro 2</b> Población, muestra y nivel de respuesta de los estudiantes de cuarto año de educación diversificada según provincia, 2018 .....	6
<b>Cuadro 3</b> Costa Rica: Índices de pobreza multidimensional de los hogares según región e planificación, julio 2017 .....	15
<b>Cuadro 4</b> Costa Rica: Valores promedios del IDS y nivel de desarrollo por región de planificación, 2017 .....	18
<b>Cuadro 5</b> Región Chorotega: Promoción en las pruebas de bachillerato según modalidad, 2017 .....	20
<b>Cuadro 6</b> Costa Rica: principales características de la oferta educativa en energías, 2018 .....	32
<b>Cuadro 7</b> Lista de equipos que deben adquirirse para impartir la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018.....	33
<b>Cuadro 8</b> Descripción del recurso docente necesario para impartir la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018.....	34
<b>Cuadro 9</b> Principales ocupaciones de difícil cobertura en los subsectores de las energías renovables a nivel internacional, 2011 .....	37
<b>Cuadro 10</b> Datos generales de las organizaciones relacionadas con el sector energético a las que se aplicó el cuestionario, 2018 .....	43

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> Región Chorotega: Porcentaje de la población de la por sexo, edad de 15 a 24 años y condición de aseguramiento, 2017.....	11
<b>Gráfico 2</b> Región Chorotega: Porcentaje de población por nivel de instrucción, 2017.....	12
<b>Gráfico 3</b> Costa Rica: Porcentaje de empresas establecidas por provincia, 2017 .....	13
<b>Gráfico 4</b> Costa Rica: Tasa de desempleo por región socioeconómica, II trimestre 2018	14
<b>Gráfico 5</b> Región Chorotega: Porcentaje de instituciones de educación secundaria por modalidad, 2017 .....	19
<b>Gráfico 6</b> Región Chorotega: Porcentaje de matrícula total en educación secundaria por modalidad, 2017 .....	20
<b>Gráfico 7</b> Costa Rica: Porcentaje de generación eléctrica según tipo de fuente en Costa Rica, de junio de 2014 a junio 2018 .....	26
<b>Gráfico 8</b> Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica por región socioeconómica, 2017....	26
<b>Gráfico 9</b> Costa Rica: Porcentaje de vehículos automotores en circulación, según estilo, 2016 .....	28
<b>Gráfico 10</b> Evolución de las importaciones anuales de hidrocarburos 2007-2017 millones de barriles.....	29
<b>Gráfico 11</b> Porcentaje de importaciones de hidrocarburos por producto 2017 .....	29
<b>Gráfico 12</b> Cantidad de empresas por número total de trabajadores, 2018.....	39
<b>Gráfico 13</b> Cantidad de empresas que requieren contratar profesionales con conocimientos en energías en el futuro, 2018 .....	40
<b>Gráfico 14</b> Opinión de los representantes de las empresas sobre la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética existentes en Costa Rica, 2018 .....	41
<b>Gráfico 15</b> Opinión de los representantes de las organizaciones sobre la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética existentes en Costa Rica, 2018 .....	44
<b>Gráfico 16</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017 .....	46
<b>Gráfico 17</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria por provincia de residencia según su nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017.....	46
<b>Gráfico 18</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria por tipo de colegio según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017 .....	48

<b>Gráfico 19</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria por sexo según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017 .....	49
<b>Gráfico 20</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria por grupos de edad según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017 .....	49
<b>Gráfico 21</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria por tipo de institución en que desean estudiar, según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017 .....	50
<b>Gráfico 22</b> Porcentaje de estudiantes de secundaria que asignan prioridad 1 o 2 a las áreas de conocimiento y un nivel de interés alto o muy alto en la carrera de Ingeniería en Energías Renovable, 2017 .....	51

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1</b> Cuestionario - empresas .....	64
<b>Anexo 2</b> Cuestionario - organizaciones e instituciones.....	67
<b>Anexo 3</b> Cuestionario - estudiantes de secundaria .....	68
<b>Anexo 4</b> Costa Rica: Lista de empresas del sector energético que conforman la población estudiada, 2018 .....	70
<b>Anexo 5</b> Costa Rica: Lista de organizaciones e instituciones del sector energético que conforman la población estudiada, 2018.....	72
<b>Anexo 6</b> Costa Rica y Región Chorotega: Distribución de la población según algunas características sociodemográficas, 2017 .....	74
<b>Anexo 7</b> Guanacaste: Población total proyectada al 30 de junio por grupos de edades, según cantón, 2018 .....	75
<b>Anexo 8</b> Costa Rica: Población de 15 años y más por nivel de instrucción, según región de planificación, sexo y grupos de edad, julio 2017 .....	76
<b>Anexo 9</b> Costa Rica: Total de empresas según provincia por intervalo de personas trabajadoras, 2017 .....	77
<b>Anexo 10</b> Guanacaste: Total de empresas según cantón, 2017 .....	77
<b>Anexo 11</b> Costa Rica: Exportaciones según región socioeconómica, 2017.....	78
<b>Anexo 12</b> Costa Rica: Generalidades del sector exportador, 2017.....	78
<b>Anexo 13</b> Región Chorotega: Principales productos de exportación, 2017 .....	78
<b>Anexo 14</b> Costa Rica: Compendio sobre los principales indicadores de la población nacional según regiones de planificación, al II trimestre del 2018, 2018 .....	79
<b>Anexo 15</b> Región Chorotega: Lista de ministerios, instituciones autónomas y órganos adscritos, 2018 .....	80
<b>Anexo 16</b> Región Chorotega: Lista de municipalidades, bancos y universidades, 2018..	81
<b>Anexo 17</b> Región Chorotega: Lista de organizaciones no gubernamentales 2018.....	82
<b>Anexo 18</b> Guanacaste: Índice de Gestión Municipal por calificación y áreas con mayores retos según cantón, 2017 .....	83
<b>Anexo 19</b> Región Chorotega: Cantidad de colegios por dependencia y zona según modalidad educativa, 2017 .....	84

<b>Anexo 20</b> Región Chorotega: Cantidad de colegios y matrícula, según modalidad educativa 2017 .....	84
<b>Anexo 21</b> Región Chorotega: Universidades presentes en la región por año de establecimiento, cantones .....	85
<b>Anexo 22</b> Costa Rica: Plan de expansión de la generación eléctrica por demanda y oferta según año, 2016-2035, 2015 .....	86
<b>Anexo 23</b> Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica según empresa distribuidora, julio 2017 .....	88
<b>Anexo 24</b> Costa Rica: Generación eléctrica en Costa Rica según tipo de fuente, de junio de 2014 a junio 2018, 2018 .....	88
<b>Anexo 25</b> Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica según región, agosto, 2017 .....	89
<b>Anexo 26</b> Guanacaste: Lista de plantas de generación eléctrica establecidas en la provincia por capacidad instalada y administrador, 2018 .....	90
<b>Anexo 27</b> Costa Rica: Vehículos automotores en circulación por estilo, según año, 2012-2015 .....	91
<b>Anexo 28</b> Costa Rica: Evolución de las importaciones anuales de hidrocarburos 2007-2017 e importaciones de hidrocarburo por producto, 2017 .....	92
<b>Anexo 29</b> Universidad Invenio: Lista de materias por ciclo del diplomado en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energía - DOMPE .....	93
<b>Anexo 30</b> Descripción de los equipos que deben adquirirse para impartir la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018 .....	94
<b>Anexo 31</b> OIT: Ocupaciones en subsectores de las energías renovables por nivel de calificación según el segmento de la cadena de valor, 2011 .....	95
<b>Anexo 32</b> Distribución de las empresas según sus características generales, 2018 .....	97
<b>Anexo 33</b> Distribución de las empresas según cantidad de ingenieros que trabajan con energías, 2018 .....	98
<b>Anexo 34</b> Distribución de las empresas según el período en que los ingenieros adquirieron conocimientos en energías, 2018 .....	98
<b>Anexo 35</b> Distribución de las empresas según demanda de profesionales en Ingeniería Energética, 2018 .....	99
<b>Anexo 36</b> Distribución de las empresas según la opinión de los informantes sobre las condiciones del entorno laboral de la carrera, 2018 .....	100
<b>Anexo 37</b> Distribución de las organizaciones según la opinión de los informantes sobre las condiciones del entorno laboral de la carrera, 2018 .....	101

<b>Anexo 38</b> Distribución de los estudiantes de secundaria según rama del colegio y características sociodemográficas, 2017 .....	102
<b>Anexo 39</b> Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según rama del colegio y características sociodemográficas, 2017 .....	103
<b>Anexo 40</b> Distribución de los estudiantes de secundaria según sus intereses académicos en el futuro, 2017 .....	104
<b>Anexo 41</b> Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según sus intereses académicos en el futuro, 2017 .....	105
<b>Anexo 42</b> Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según áreas de conocimiento de mayor preferencia, 2017 .....	106

## 1. Introducción

*“Prácticamente todos nuestros problemas medioambientales se pueden reducir a nuestra adicción a los combustibles fósiles, primordialmente el petróleo”.*

*-Dennies Weaver-*

En la actualidad se comparte el criterio, casi en forma generalizada, que los recursos que proporciona la naturaleza a la humanidad son limitados o perecederos y que además, su uso irresponsable e indiscriminado ha estado directa y estrechamente vinculado con la contaminación y el agotamiento de muchos de los recursos de los cuales, a nivel mundial, la población ha dependido de manera excesiva para la producción de energía eléctrica y automotriz.

La tecnología de generación eléctrica basada en el empleo de combustibles fósiles está ampliamente desarrollada; sin embargo, su uso conlleva una serie de problemas entre los cuales destacan su agotamiento, la alteración del efecto invernadero o de la capacidad de la atmósfera de retener calor, el incremento de la lluvia ácida con sus consecuentes efectos perjudiciales para la vegetación y la biodiversidad en general, la contaminación de los suelos y del agua, así como los daños de corrosión de las estructuras metálicas de edificios y vehículos.

También es importante no soslayar los problemas sociales y bélicos generados por la concentración de los yacimientos fósiles en algunos lugares del planeta así como el desequilibrio social entre los países ricos y pobres, debido a la desigualdad que tiene la población en el acceso a la energía producida por los combustibles fósiles y a los beneficios económicos relacionados.

Ante esta problemática brevemente descrita, han surgido como alternativa las fuentes renovables para la producción de energía sostenible, las cuales paulatinamente deben ser desarrolladas, mejoradas e incluidas en todas las actividades económicas, comerciales e industriales y abarcar los distintos sectores productivos para que cada uno de sus procesos sean más limpios y eficientes.

El desarrollo e implementación de tecnologías limpias de producción de energía presentan reconocidos beneficios entre los cuales se encuentran la eliminación o reducción de emisiones atmosféricas que afectan la salud pública y el cambio climático, menor contaminación acústica producida por los motores de combustión de los vehículos tradicionales, menor dependencia energética del exterior, entre otros.

Para que estas ventajas se constituyan en una realidad en nuestro país es necesario sincronizar muchos esfuerzos y voluntades de todos los sectores en sus diferentes espacios o ámbitos de acción. Es por ello que la Universidad Técnica Nacional se encuentra considerando la apertura de una carrera universitaria enfocada en graduar profesionales con las competencias y conocimientos necesarios para impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías de producción de energías más limpias y de esta manera, contribuir a enfrentar este gran reto para el país y el mundo entero.

Se espera que la elaboración de este estudio de mercado, mediante la consulta a los actores involucrados, dilucide la pertinencia de impartir la carrera de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables con salida lateral al Diplomado en Manejo de Recursos Energéticos en la Sede de Guanacaste de la Universidad.

## 2. Justificación

La rápida evolución de la ciencia y la tecnología en los últimos 10 o 20 años en las diversas áreas del conocimiento así como los vertiginosos cambios esperados para los próximos años exigen que las instituciones educativas y especialmente las universidades, brinden una formación profesional con altos estándares de calidad e incursionen con nuevas propuestas de carreras en las diferentes ramas de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas que respondan a la creciente demanda del mercado y las necesidades del desarrollo en general.

El documento *Estrategia Siglo XXI conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica*, elaborado en el 2005 por un grupo de profesionales de alto nivel, hace referencia a tres grandes tendencias: los patrones de producción y consumo mundial, los cambios demográficos y las disciplinas científicas y tecnológicas que podrían requerirse en el futuro.

Respecto del último tema se señala la existencia de una mayor interpolación entre la ciencia y la tecnología, entre las ciencias básicas y aplicadas así como una creciente demanda de trabajo interdisciplinario. Esta tendencia implica que las universidades tienen como reto innovar con carreras en las que converjan varias disciplinas y la formación de recurso humano con habilidades para trabajar en equipo en forma eficiente.

La UTN, quinta universidad estatal del país y de reciente creación (2008) establece en su Ley Orgánica (No. 8638, artículo 4, inciso d), uno de sus objetivos:

Preparar profesionales de nivel superior, por medio de carreras universitarias que guarden armonía con los requerimientos científicos y tecnológicos del desarrollo mundial y las necesidades del país, que culminen con la obtención de títulos y grados universitarios, dando énfasis especial a las carreras técnicas que demanda el desarrollo nacional. (Asamblea Legislativa, 2008, p.2).

Asimismo en el artículo 5, inciso h se dicta como una de sus funciones:

Modernizar constantemente y revisar, en forma sistemática, el contenido de los currícula y planes de estudio de sus carreras en los diferentes niveles y modalidades de enseñanza, para garantizar su pertinencia y adaptación a las necesidades educativas que demande el proceso de desarrollo nacional, así como los requerimientos técnicos de los sectores productivos. (Asamblea Legislativa, 2008, p.3)

En correspondencia con este mandato, la Universidad en la actualización de su Plan Estratégico Institucional 2018-2021 (PIDE) asume el reto de “asegurar una oferta académica de alta calidad, diversa e innovadora, en correspondencia con los requerimientos sociales y productivos que demanda el desarrollo humano sostenible”. (UTN, 2017, p. 24).

Como parte de las acciones para cumplir con estos postulados, la Vicerrectoría de Docencia dispone de una serie de carreras que podría impartir la Universidad, presentadas por académicos de diferentes disciplinas, de acuerdo con los conocimientos y con la lectura que realizan del contexto nacional e internacional en sus respectivas áreas. En la lista se encuentra la propuesta de impartir la carrera “Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables con salida lateral al Diplomado en Manejo de Recursos Energéticos”.

El plan de estudios fue elaborado y presentado a la Vicerrectoría de Docencia por académicos de la Sede de Guanacaste en el 2015. En junio de 2017 la Vicerrectoría de Docencia solicita a la Dirección de Planificación Universitaria, mediante el oficio VDOC-608-2017, que se realice el estudio de mercado que permita valorar la pertinencia de la carrera para la sociedad costarricense. El mismo se programa para ser realizado en el 2018, con los siguientes objetivos:

### **3. Objetivos del estudio**

#### **3.1 Objetivo general**

Diagnosticar las necesidades de formación profesional existentes en la carrera de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables mediante el análisis del contexto socioeconómico, laboral y de la relación oferta-demanda educativa, con el propósito de facilitar la toma de decisiones de las autoridades de la Universidad Técnica Nacional en relación con la apertura de esta carrera.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- 3.2.1** Exponer las principales condiciones económicas, sociales y demográficas de la Región Chorotega que permitan comprender el contexto en que se impartiría la carrera de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables.
- 3.2.2** Determinar la demanda potencial de profesionales en Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables en el sector energético y estudiantil, en el área de influencia de la Universidad Técnica Nacional.
- 3.2.3** Conocer las características de la oferta académica existente en el país en el área de las energías renovables con el fin de identificar las oportunidades para ofrecer la carrera en la Universidad Técnica Nacional.
- 3.2.4** Indicar, mediante consulta a los principales representantes del sector energético del país, los principales requerimientos del mercado laboral y los campos de acción de los profesionales en Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables.

### **4. Estrategia metodológica**

La estrategia metodológica describe los pasos que se siguieron para cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación e incluye la delimitación del estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de información, las técnicas de análisis de los datos recopilados, el marco muestral, la definición y selección de la muestra.

#### **4.1 Delimitación del estudio**

Para determinar la demanda de la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables se consideran dos sectores: la demanda actual y potencial que tienen los graduados de la carrera en el sector energético del país en general así como la demanda que tiene la carrera en el sector estudiantil en el área de influencia de la UTN.

El sector energético está conformado por dos grupos de interés:

1- Las instituciones u organizaciones que tienen relación con el tema de las energías limpias: instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales nacionales o internacionales. La selección de estas se realiza con base en la lista de organizaciones que participaron en la elaboración del VI Plan Nacional de Energías, liderado por el ente rector del área, el Ministerio de Ambiente y Energías (MINAE).

2- Las empresas privadas que conforman el sector. Dentro de estas se encuentran todas aquellas que se trabajan con energías limpias: energía solar, energía eólica y biomasa. La lista base se retoma de las publicaciones en la WEB de las dos asociaciones del sector: Asociación Costarricense de Energía Solar (ACESOLAR) y de la Asociación Costarricense de Productores de Energía (ACOPE). Además, se complementa con una búsqueda profunda en Internet para encontrar los datos de localización de estas empresas y de otras que no pertenecen a estas organizaciones. La lista fue revisada y avalada por uno de los profesionales que forman parte del equipo proponente de la carrera, el Ingeniero Javier Barrasa Martínez.

El sector estudiantil, está constituido por las personas que en el año 2017 se encontraban cursando el décimo año de sus estudios en secundaria, es decir, durante el presente año están en undécimo año. Para delimitar el estudio se utilizan criterios de ubicación geográfica de esta población; únicamente se toman en cuenta los colegios que se localizan en los cantones de Alajuela, San Carlos, Atenas, Liberia, Cañas, Puntarenas, Montes de Oro y Esparza, por ser éstos los cantones que conforman la región de influencia directa de la Universidad Técnica Nacional.

## **4.2 Técnicas e instrumentos empleados**

Para recopilar de información requerida en el presente documento se utilizan las siguientes técnicas:

### **4.2.1 Análisis documental**

Las fuentes secundarias son fundamentales para obtener información relevante que se incluye en este estudio, entre ellas fuentes externas como el Plan Nacional de Energía 2015-2030 – MINAE, Estado de la Nación y Estado de la Educación del CONARE, diversas encuestas del INEC, diferentes leyes que rigen en el sector, una síntesis de los resultados de una investigación sobre la generación de empleo en esta área publicada por la OIT, entre otras; además algunos documentos producidos por la Universidad como el Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2018-2021 y material relacionado con la propuesta de la carrera. La referencia sobre los documentos utilizados puede revisarse en la lista de fuentes consultadas.

### **4.2.2 Encuesta**

Para recopilar información de fuentes primarias se trabaja con la técnica de la encuesta. Se elaboraron tres cuestionarios, dos para ser aplicados a empresas e instituciones y organizaciones relacionadas con el sector de energías y el otro, a estudiantes que cursaban el décimo de secundaria en el 2017 en los cantones de influencia directa de la UTN.

#### 4.2.2.1 Instrumentos

##### - Cuestionario dirigido a empresas del sector energético

Este instrumento contiene un total de 24 preguntas distribuidas en tres partes: en la primera, se consultan datos generales de la empresa que permita caracterizarlas; en la segunda, se incluyen las preguntas para conocer la demanda actual y potencial de ingenieros con formación en energías y en fuentes renovables y en la tercera parte, se consulta sus conocimientos y opiniones acerca de las condiciones del entorno laboral que tiene la carrera en el país. Este cuestionario puede ser consultado en el Anexo 1.

##### - Cuestionario dirigido a organizaciones e instituciones relacionadas con el sector

Este instrumento solo contiene 8 preguntas, ya que su propósito es obtener el criterio de conocedores del sector sobre aspectos generales del mercado laboral de la carrera pero que de antemano sabe que no son potenciales empleadores de los futuros graduados. Por ello, se realizó una selección de las preguntas pertinentes del cuestionario dirigido a los empresarios. El mismo puede ser consultado en el Anexo 2.

##### - Cuestionario dirigido a estudiantes de cuarto año de educación diversificada

El cuestionario administrado a los estudiantes consta de 13 preguntas y se encuentra dividido en tres partes. (Ver el Anexo 3).

**1- Datos del colegio:** nombre del colegio, cantón donde se encuentra ubicado, modalidad, tipo de colegio y horario.

**2- Datos personales:** sexo, edad en años cumplidos y cantón de residencia.

**3- Expectativas de educación superior:** carrera, institución de educación superior y áreas de conocimiento en que tiene mayor interés así como su inclinación por la carrera objeto de este estudio.

#### 4.2.2.2 Definición de la población y muestra

La población de interés del estudio está conformada por tres sectores:

1- Empresas o instituciones que trabajan en procesos de producción, distribución y/o comercialización de energía tales como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y las cooperativas que se dedican a esta actividad. También se incluyen las empresas privadas que desarrollan proyectos de generación y/o distribución de electricidad ya sea solar o eólica así como productores de biocombustibles y biomasa. En total se identificaron 65 empresas en todo el territorio nacional. (Ver el Anexo 4).

2- Organizaciones e instituciones que tienen relación con el sector energético del país pero que no desarrollan actividades de producción y comercialización de energía. En este grupo se encuentran entidades gubernamentales y de regulación, cámaras y asociaciones, colegios profesionales, organismos del sistema de calidad, la academia y operadores de

servicios de transporte y combustible. La lista está conformada por 45 organizaciones o instituciones.

Para obtener el directorio con las entidades de interés de ambos sectores se utiliza como base la lista de organizaciones participantes en las mesas de diálogo en la formulación del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 elaborado en el año 2015 y liderado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Sin embargo, fue necesario completar la lista con las empresas privadas del sector, con base en una búsqueda minuciosa en diferentes sitios de la WEB. (Ver el Anexo 5).

3- Los estudiantes de décimo año de educación diversificada del año 2017 residentes en las provincias de Alajuela, Guanacaste, Puntarenas, en los cantones con mayor influencia de la UTN: Alajuela, San Carlos, Atenas, Puntarenas, Esparza, Montes de Oro, Liberia y Cañas. En total se identificaron 11 993 estudiantes, de acuerdo con la Nómina Educativa 2017 del Ministerio de Educación Pública (MEP).

Debido a que las poblaciones definidas para el sector energías son pequeñas se considera apropiado trabajar con la totalidad mientras que para el sector de los estudiantes se realiza un muestreo estratificado por provincia, cuyo tamaño se estima con un margen máximo de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. En el Cuadro 1 se presenta la población y el nivel de respuesta obtenida en el sector de energía y en el Cuadro 2 la población, muestra y porcentaje de respuesta del sector estudiantil.

**Cuadro 1**  
**Población y nivel de respuesta de las empresas, organizaciones e instituciones del sector energético nacional, 2018**

<b>Sector</b>	<b>Total</b>	<b>Respuestas</b>	<b>% Resp.</b>
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>31</b>	<b>28.2</b>
Organizaciones e instituciones	45	12	26.6
Empresas	65	19	29.2

**Fuente:** Elaboración propia con datos del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 y con base en consultas en la WEB, 2018.

**Cuadro 2**  
**Población, muestra y nivel de respuesta de los estudiantes de cuarto año de educación diversificada según provincia, 2018**

<b>Provincia</b>	<b>Total</b>	<b>Proporción (%)</b>	<b>Muestra</b>	<b>Respuestas</b>	<b>% Resp.</b>
<b>Total</b>	<b>11,993</b>	<b>100</b>	<b>373</b>	<b>457</b>	<b>122.5</b>
Alajuela	5 873	49.1	183	260	142.0
Guanacaste	2,581	21.4	80	87	108.8
Puntarenas	3,539	9.5	110	110	100.0

**Fuente:** Elaboración propia con datos del MEP, Nómina Educativa 2017 y con los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, 2017.

#### 4.2.2.3 Recolección y procesamiento de la información

Entre las técnicas de recolección de la información empleadas están la entrevista personal, entrevista telefónica y en algunos casos, el auto llenado del cuestionario y remitido por correo electrónico (encuesta administrada a las organizaciones, instituciones y empresas del sector energético).

La aplicación de la encuesta dirigida a las organizaciones, instituciones y empresas del sector energético se realiza del 20 de noviembre al 11 de diciembre del 2018 por el Grupo Empresarial Castillo Viera.

La encuesta de los estudiantes de décimo año de secundaria fue realizada en los meses de agosto y setiembre del año 2017 por los funcionarios destacados en el Área de Investigación de la Dirección de Planificación Universitaria de la UTN. Esta encuesta fue completada por ellos mismos con la asistencia de funcionarios de la DPU.

Para el análisis e interpretación de los datos de los estudiantes de secundaria se emplean porcentajes mientras que la información recopilada en las empresas organizaciones e instituciones se utilizan cifras absolutas debido a la cantidad de respuestas obtenidas en este sector.

### 5. Antecedentes

La utilización de energía ya sea de fuentes renovables o no renovables ha tenido una gran trascendencia para el desarrollo de la humanidad. De acuerdo con el artículo *Historia y Uso de Energías Renovables*, escrito por Oviedo-Salazar, J.L., y otros, de la Universidad Autónoma de Nuevo León de México, hacia mediados del siglo XIX el desarrollo empieza a demandar otras fuentes de energía; hasta ese momento la principal fuente de energía era la madera.

La perforación del primer pozo petrolero en 1859 en los Estados Unidos conlleva la generación de una serie de inventos (generador eléctrico, el motor de combustión interna, la luz eléctrica y el automóvil) que incrementa el consumo de energía. A comienzos del siglo XX continúa creciendo la demanda de fuentes petroleras y al finalizar la Primera Guerra Mundial empieza a decaer el uso del carbón y se incrementa el uso del petróleo el cual llega a superar al carbón, después de la Segunda Guerra Mundial continúa su crecimiento hasta la actualidad.

Posteriormente se descubre la energía nuclear y en 1942 se construye el primer reactor nuclear en Estado Unidos. Sin embargo, las expectativas sobre esta fuente no se cumplen y continúa en constante crecimiento la demanda de petróleo hasta que se declara la denominada Crisis Energética en el año 1973.

El crecimiento de la población y sus necesidades energéticas impone a los países la necesidad de ahorro y la búsqueda de nuevas fuentes de energía acorde con sus posibilidades económicas y tecnológicas y por supuesto, con sus recursos naturales. Es a partir de esta década que se empieza a considerar la necesidad de encontrar fuentes de energías renovables o alternativas a las tradicionales, las cuales además deben tener un impacto menor en el ambiente, es decir, debe tratarse de energías limpias.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en su objetivo No. 7 (publicado en su sitio de internet) señala que “entre 1990 y 2010, la cantidad de personas con acceso a energía eléctrica aumentó en 1.700 millones” (PNUD, párr. 1); sin embargo, la dependencia de fuentes de combustibles fósiles ha provocado un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero con el consiguiente impacto negativo en el sistema climático del planeta, así como diversas consecuencias en cada continente. Sobre la situación energética en el mundo esta organización informa:

Desde 2011 y gracias a los esfuerzos por promover la energía limpia, más de un 20 por ciento de la energía mundial es generada por fuentes renovables. Sin embargo, una de cada cinco personas aún no tiene acceso a la electricidad. Debido que la demanda sigue en aumento, es preciso un incremento considerable en la producción de energía renovable en todo el mundo. Para garantizar el acceso universal a electricidad asequible para 2030, es necesario invertir en fuentes de energía limpia, como la solar, eólica y termal. La adopción de estándares eficaces en función del costo en una variedad de tecnologías también podría reducir en 14 por ciento el consumo mundial de electricidad en los edificios. (PNUD, párr. 2).

La Red de Políticas de Energías Renovables para el Siglo 21 (REN21), entidad internacional creada en el año 2004 e integrada por más de 60 miembros, en su Informe 2017 destaca que en los últimos años se ha dado un incremento continuo en el empleo de la energía renovable a nivel mundial lográndose estabilizar las emisiones mundiales de CO2 provenientes de combustibles fósiles “a pesar del crecimiento del 3% de la economía mundial y de una demanda energética mayor”. (REN21 p.7)

Otras bondades que también se resaltan en el Informe es el continuo uso de las energías renovables a nivel mundial con un aumento del 9% en el 2016 (especialmente de la capacidad solar FV con un incremento del 47% del total adiciones); el ahorro que representa para los consumidores en varios países en los cuales el precio de este tipo de energías es de 0.05 dólares por kilovatio/hora o menos; la sustitución de las tradicionales y costosas redes eléctricas por mini-redes y sistemas autónomos, entre otros.

No obstante, en el Informe también se señalan algunos aspectos negativos. Para alcanzar la neutralidad climática, propósito final del Acuerdo de París firmado en la Convención Marco de las Naciones Unidas, se requiere de una tasa anual promedio de intensidad energética de 2.6% y en el período 2010- 2015, esta alcanzó el 2.1%. Además, se acota que las inversiones en energías renovables han disminuido en lugar de aumentar lo cual limita la posibilidad de cumplir la meta de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.

Un aspecto que merece ser destacado de este Informe es la existencia de un progreso desigual entre los sectores; los mayores avances se presentan en el sistema suministro de energía eléctrica pero los sectores de transporte, calefacción y refrigeración se encuentran rezagados. Sin embargo, el sector transporte pese a que afronta las mayores dificultades en su transición hacia las energías renovables, ha contado con el apoyo de políticas para la generación de biocombustibles y el uso de vehículos eléctricos que han dado como resultado que “en 2016, las ventas mundiales de VE’s para pasajeros alcanzaron un estimado de 775.000 vehículos y, para el fin de ese año, más de 2 millones de vehículos ya circulaban por las carreteras de todo el mundo”. (REN21, 2017 p. 8).

En Costa Rica también se presenta el rezago descrito, especialmente en el sector de transporte. En la página WEB de Naciones Unidas del país se resaltan los problemas de conocimiento general, dado el aumento desmedido de la flota vehicular, las condiciones deplorables de gran parte de la infraestructura vial y la poca inversión para su mejoramiento, la dependencia del petróleo a costos muy altos, aunado a la contaminación atmosférica que incide en forma negativa y directa en la calidad de vida de la población.

Sin embargo, en Costa Rica el empleo de energías limpias data desde el inicio del establecimiento generalizado del sistema de electrificación nacional. En la ley de creación del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), ley 449 del 8 de abril de 1949, en sus artículos 1 y 2 se decreta la necesidad de que se utilicen de manera racional las fuentes de energía que posee el país, especialmente los recursos hidroeléctricos.

Además, en la Ley Orgánica se hace referencia a la necesidad de que la electricidad sea accesible para la población en las comunidades rurales y para requerimientos de las industrias existentes y futuras. Como resultado de este proceso en el que también participan otras generadoras de electricidad cooperativas y municipales, en el año 2017 tiene un índice de cobertura eléctrica nacional de 99,3 por ciento<sup>15</sup>, y ventas por US\$ 1,536 millones en 2015, según el estudio *El sector eléctrico en Costa Rica*, realizado por los analistas Miguel Loría y Josué Martínez de la Academia de Centroamérica, centro de investigación privado con sede en Costa Rica.

En el país la institución rectora en materia ambiental es el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE) y según se indica en su reseña histórica, tiene competencia en materia de recursos hídricos, hidrocarburos, cambio climático, calidad ambiental, conservación y uso racional de la energía, entre otros.

En el año 2012 se crea el Viceministerio de Energías, además del Viceministerio de Ambiente y el Viceministerio de Aguas y Mares, instancias que vienen a fortalecer los esfuerzos del país en conservación ambiental y desarrollo sostenible. En este mismo año el MINAE oficializa el Programa País Carbono Neutralidad, mediante el Acuerdo -36-2012 con el fin de cumplir con los compromisos internacionales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 1992, el Protocolo de Kyoto de 1997, así como con la normativa nacional vigente en esta materia.

El trabajo que realiza el MINAE en materia de energía se basa en la ejecución del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (PNE), el cual fue elaborado en el 2015 con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. El mismo considera las orientaciones del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 y del plan de gobierno de la administración Solís Rivera (2014-2018). El PNE vigente tiene como propósito final enfrentar los retos en materia energética del presente, así como realizar transformaciones profundas en los sistemas de producción, distribución y consumo de energía. A diferencia de los planes anteriores, en este se busca integrar estratégicamente a los sectores de electricidad y transporte.

Esta breve reseña de los antecedentes de las energías limpias a nivel mundial y nacional permite obtener una idea general sobre el contexto en que eventualmente se impartiría la carrera de Ingeniería Energética en la UTN. Además, la misma se complementará más adelante con la descripción del sector energético del país.

## **6. Diagnóstico de la región Chorotega**

La UTN tiene previsto impartir carrera de Ingeniería Energética en la Sede Guanacaste, la cual está ubicada en la región Chorotega. Por esta razón los aspectos que se consideran en el diagnóstico del contexto se enfocan en esta región. Según la regionalización del país elaborada por MIDEPLAN, está conformada por 11 cantones pertenecientes a la provincia de Guanacaste: Abangares, Bagaces, Cañas, Carrillo, Hojancha, La Cruz, Liberia, Nandayure, Nicoya, Santa Cruz y Tilarán. La superficie total de la región es de 10 141.17 Km<sup>2</sup> y el área representa el 19.8% del territorio nacional.

El diagnóstico considera algunas características demográficas (población total, sexo, edad, nivel de instrucción y condición de asegurado), aspectos económicos (cantidad de empresas y número de trabajadores, indicadores de la fuerza de trabajo y de pobreza), aspectos sociales, políticos y culturales (instituciones y organizaciones presentes en la región, Índice de Desarrollo Social e Índice de Gestión Municipal) y el entorno educativo (cantidad y modalidad de los colegios de secundaria, matrícula y promoción en bachillerato, instituciones de educación superior privadas y públicas y algunas características de la oferta educativa en la región).

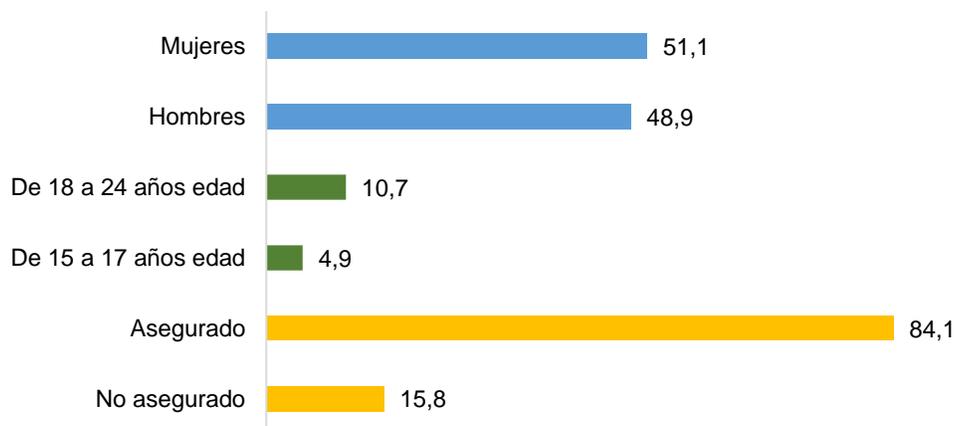
### **6.1 Características sociodemográficas**

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares 2017, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica (INEC) la región Chorotega tiene un total de 377 241 habitantes, cifra que representa el 7.6% de la población total del país y la ubica en la cuarta posición de las regiones, según cantidad de población. La densidad de la población en Guanacaste es de 36.6 habitantes por Km<sup>2</sup>, la más baja del país (95.7 habitantes por Km<sup>2</sup>).

En el Gráfico 1 se presentan porcentajes sobre algunos datos sociodemográficos de la región como sexo, edad (entre 15 y 24 años) así como su condición de aseguramiento. En el Anexo 6 pueden consultarse los datos completos. Del total el 51.1% son mujeres y el 48.9% son hombres. Esta relación entre ambos sexos es muy similar a la nacional (mujeres, 51.4%; hombres, 48.6%). El 15.6% tiene entre 15 y los 24 años (de 15 a 17 años, el 4.9% y de 18 a 24 años, el 10.7%), grupo etario con mayores posibilidades de ingresar a un centro de estudios de nivel universitario. Este porcentaje es inferior al del país: el 17.1% tiene el rango de edad indicado (de 15 a 17 años, el 5.2% y de 18 a 24 años, el 11.9%).

En cuanto a la condición de aseguramiento de la población, el 15.8% no tiene ningún tipo de seguro; esta cifra es mayor que en el resto de la población del país, ya que, en el nivel nacional, el 14.2% no cuenta con seguro social.

**Gráfico 1**  
**Región Chorotega: Porcentaje de la población por sexo, edad de 15 a 24 años y condición de aseguramiento, 2017**



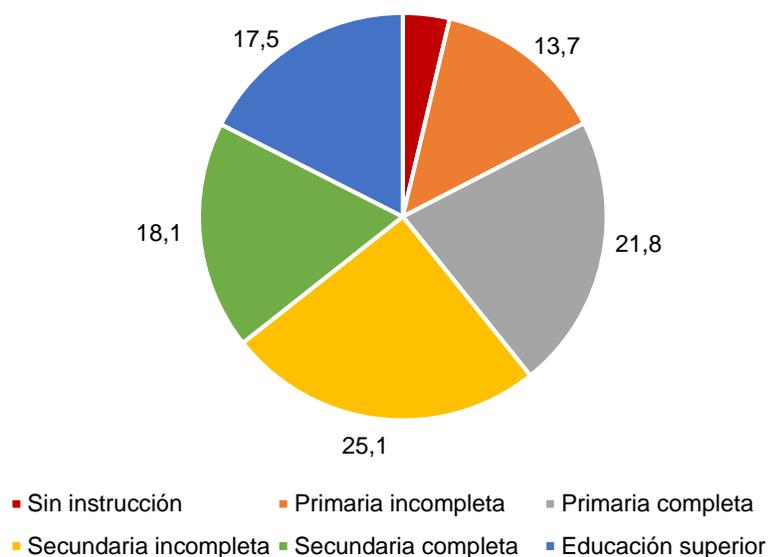
**Fuente:** Anexo 6

Otro aspecto importante de considerar es el nivel de instrucción educativa de la población de interés. En el Gráfico 2 se muestran los porcentajes de la población en su conjunto de la región Chorotega según su nivel de instrucción. Según puede determinarse, los porcentajes más altos de la población cuentan con secundaria incompleta (25.1%) y primaria completa (21.8%). Posteriormente están aquellas personas que cuentan con educación secundaria completa (18.1%) y con educación superior, ya sea en el nivel de pregrado, grado o posgrado (17.5%). Por último se encuentran los grupos con el menor nivel educativo, primaria incompleta (13.7%) y sin instrucción (3.7%).

Al comparar estos porcentajes con los datos del país (ver el Anexo 8), puede comprobarse que en la región Chorotega son más altos en primaria completa (Chorotega, 13.7%; C.R., 11.5%), en secundaria incompleta (Chorotega, 25.1%; C.R., 23.8%) y en secundaria completa (Chorotega, 18.1%; C.R., 16.3%). Son más bajos en primaria completa (Chorotega, 21.8%; C.R., 24.1%) y en educación superior (Chorotega, 17.5%; C.R., 20.7%). El porcentaje de personas sin instrucción es el mismo del nivel nacional (3.7%).

Por otra parte, según la proyección de población realizada por el INEC al 30 de junio del 2018, con base en los datos obtenidos en el Censo 2011, la población de 15 a 24 años representa el 15.7% del total de la provincia. Los cantones con mayor cantidad de población son Liberia (19.4%); Santa Cruz (17.4%); Nicoya (14.5%) y Carrillo (11.5%). En Cañas, cantón donde se localiza la sede de la UTN, la población representa el 8.3% del total. Estos datos pueden consultarse en el Anexo 7.

**Gráfico 2**  
**Región Chorotega: Porcentaje de población por nivel de instrucción, 2017**



**Fuente:** Anexo 8

## 6.2 Aspectos socioeconómicos

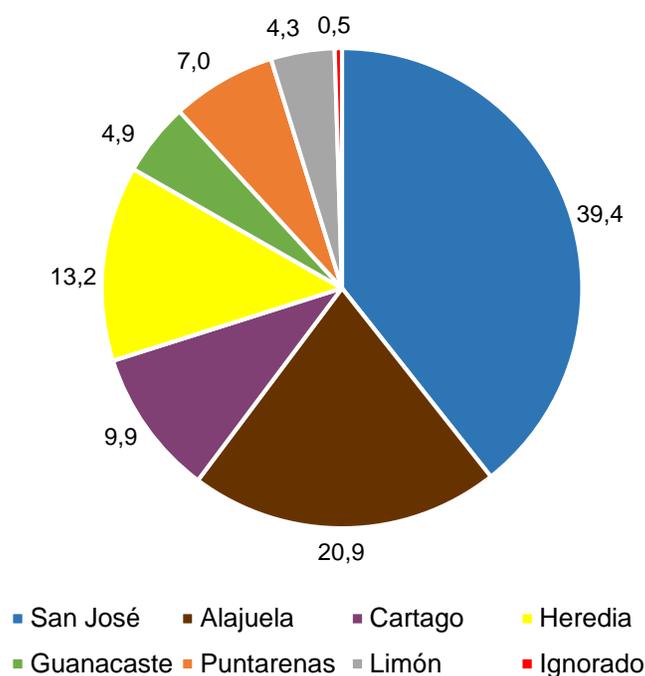
De acuerdo con el Plan de Desarrollo de la Región Chorotega 2030, elaborado por el Ministerio de Planificación y Política Económica (Mideplan), las principales actividades económicas de esta región son las “agropecuarias (agrícolas y alimentarias), siendo sus principales productos las cucurbitáceas (melones y sandía), azúcar, alcohol etílico, carne de bovino, filetes y carnes de pescado, jugos y concentrado de fruta, granos básicos (arroz, maíz y frijol); energías limpias hidroeléctrica, geotérmica y eólica); turismo y ecoturismo”. (Mideplan, 2014 p.14).

La provincia de Guanacaste tenía en el 2017 un total de 1 840 empresas, según el Directorio de Empresas y Establecimientos del 2017 del INEC. Como puede observarse en el Gráfico 3, la cantidad de empresas en Guanacaste representa el 4.9% del total del país, es decir, ocupa el sexto lugar entre todas las provincias. En el Anexo 9 pueden consultarse los resultados completos.

En cuanto a la cantidad de personas que trabajan para las empresas, en el Directorio de Empresas y Establecimientos se determina que en el país el 64.3% cuentan con 1 a 6 trabajadores, el 25.0% de 6 a 30, el 5.8% de 31 a 100, el 2.8% más de 100 y se ignora la cantidad de trabajadores del 2.0% de las empresas.

En el caso de Guanacaste, las empresas con mayor representación son la que tiene de 1 a 6 trabajadores (65.3%) y de 6 a 30 trabajadores (27.3%). Los cantones con las cifras más altas de empresas en general, son Liberia (29.0%), Santa Cruz (17.4%) y Nicoya (13.5%). La distribución de los datos absolutos y porcentuales por cantones se muestra en el Anexo 10.

**Gráfico 3**  
**Costa Rica: Porcentaje de empresas establecidas**  
**por provincia, 2017**



**Fuente:** Anexo 9

Dado el impacto que tienen las exportaciones para un país desde el punto de vista macroeconomía y la microeconomía, se considera relevante presentar algunos datos de la región sobre este tema. En el nivel nacional las exportaciones contribuyeron con el 42% del crecimiento total de la economía en el 2016 según el Vigésimo Segundo Informe del Programa Estado de la Nación.

Entre los datos estadísticos recopilados en el Anuario Estadístico por la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), en el 2017 el monto de exportaciones del país ascendió a 10 623.8 millones de USD a 150 destinos como resultado de la exportación de 4 390 productos por un total de 2 405 empresas exportadoras. No obstante, la participación de las regiones en el valor exportado es muy desigual y se concentra principalmente en la región Central (71%). La región Chorotega ocupa el antepenúltimo lugar con un aporte del 2.1% (223.9 millones de USD) dadas las exportaciones realizadas por 65 empresas a un total de 56 destinos de exportación (ver los Anexos 11 y 12).

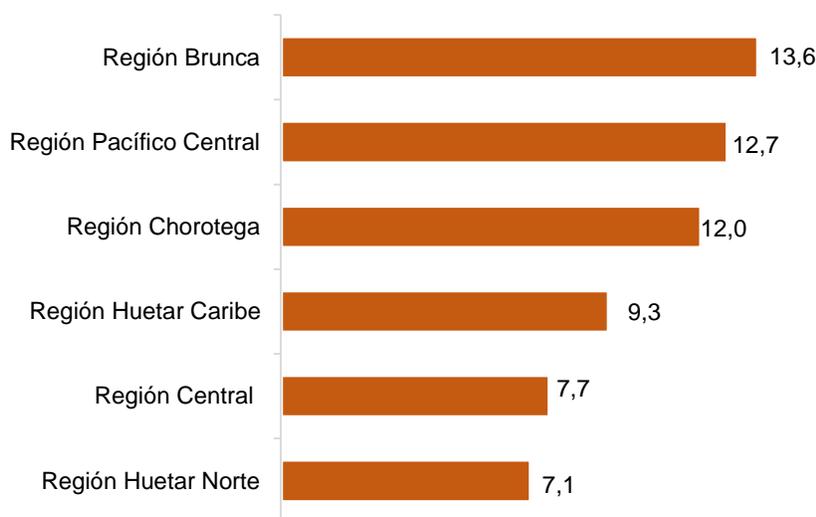
Los principales productos exportados en la región, según el monto generado en millones de USD, son el melón (21.0%), filetes y demás carnes de pescado (16.0%), cemento sin pulverizar (10.4%), sandía fresca (7.2%), entre otros. En el Anexo 13 se presentan los datos completos.

Además de algunos indicadores presentados sobre la economía de la región, es importante abordar otros relacionados con el empleo y el desempleo, el índice de desarrollo social y la pobreza. Por medio de la Encuesta Continua de Empleo (ECE), 2018 del INEC se determina que en el segundo trimestre de 2018, la fuerza laboral costarricense la conforman 2365177 millones de personas, lo que representa el 47.3% de la población total

y la tasa de desempleo del país es de 8.7%. Sin embargo, es significativamente disímil por regiones socioeconómicas, tal como puede visualizarse en el Gráfico 4. Por debajo de la tasa de desempleo nacional solo están las regiones Huetar Norte y Central. En las demás es superior, principalmente en las regiones Brunca (13.6%), Pacífico Central (12.7%) y Chorotega (12.0%).

En el Anexo 14 pueden consultarse los principales indicadores de las regiones tales como población total, población de 15 años y más, fuerza de trabajo y aquellos que no pertenecen a la fuerza de trabajo, población ocupada y desempleada, así como los porcentajes de participación, de ocupación, de desempleo, de no participación, de presión general y de ocupados con subempleo.

**Gráfico 4**  
**Costa Rica: Tasa de desempleo por región socioeconómica,**  
**II trimestre 2018**



**Fuente:** Anexo 14

Otros indicadores importantes para determinar las condiciones de bienestar de una población son aquellos que buscan establecer los niveles de pobreza. El INEC emplea el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) en forma complementaria con la medición de pobreza por insuficiencia de ingresos o línea de pobreza. En el sitio WEB de esta institución se informa que el IPM recopila información mediante la Encuesta Nacional de Hogares sobre cinco dimensiones: educación, vivienda y uso de internet, salud, trabajo y protección social. En el Cuadro 3 se presentan los datos que miden la pobreza en las distintas regiones que conforman el país, obtenidos por medio de la Encuesta Nacional de Hogares de 2017.

**Cuadro 3**  
**Costa Rica: Índices de pobreza multidimensional de los hogares según región e planificación, julio 2017**

<b>Región de planificación</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Intensidad</b>	<b>IPM</b>
<b>Costa Rica</b>	<b>18.8</b>	<b>27.3</b>	<b>5.1</b>
Central	13.6	26.4	3.6
Chorotega	19.7	27.8	5.5
Pacífico Central	25.5	27.6	7
Brunca	24.4	27.1	6.6
Huetar Caribe	31.7	28.2	8.9
Huetar Norte	34.7	28.6	9.9

**Fuente:** INEC. Encuesta Nacional de Hogares 2017.

La incidencia<sup>1</sup> de la pobreza, es decir, el porcentaje de personas que tienen un consumo inferior al valor de fijado para la línea de pobreza, es de 18.8 a nivel nacional. No obstante, este dato varía bastante en cada una de las regiones: únicamente en la región Central el dato es inferior al valor nacional (13.6) y la región con mayor incidencia de la pobreza es la Huetar Norte (34.7). La Región Chorotega ocupa el segundo lugar de los resultados más favorables (19.7).

La intensidad o brecha<sup>2</sup> de la pobreza en el país es de 27.3 y las diferencias entre regiones no es tan significativa, la más baja se presenta en la región Central (26.4) y la más alta, en la región Huetar Norte (28.6); en la región Chorotega es de 27.8.

El IPM<sup>3</sup> en el país es de 5.1 y con este indicador se presentan diferencias bastante marcadas entre regiones; el IPM más bajo se da en la Región Central (3.6) y el más alto también en la Región Huetar Norte (9.9). La región Chorotega ocupa el segundo lugar (5.5) en orden ascendente.

<sup>1</sup> “Incidencia de pobreza: se refiere al porcentaje de hogares cuyo ingreso per cápita está por debajo de la línea de pobreza, se obtiene al introducir en el Índice FGT un valor cero para  $\alpha$ .” (INEC ENAHO 2017, p.15)

<sup>2</sup> “Brecha de pobreza: también conocido como intensidad de la pobreza, muestra de manera relativa cuánto se aleja el ingreso promedio de los hogares pobres respecto a la Línea de pobreza, es decir, refleja cuán pobre son los pobres, cuando el indicador crece señala un incremento en la intensidad de la pobreza. La Brecha se obtiene al asignar un valor de 1 al  $\alpha$  en el Índice FGT.” (INEC ENAHO 2017, p.15)

<sup>3</sup> “Índice de Pobreza Multidimensional: es un indicador basado en la metodología propuesta por Alkire Foster (2008) de la Universidad de Oxford, adaptada para Costa Rica. En este se realiza un recuento de las privaciones que tienen los hogares y las personas en diferentes ámbitos de bienestar, los cuales se representan mediante dimensiones. Cada dimensión está compuesta por indicadores que son variables que se emplean para describir y evaluar las condiciones de privación de las personas y los hogares. A partir de las privaciones que tengan los hogares en cada indicador es posible calcular la incidencia de pobreza, su intensidad y un índice global que es la medida que agrega la incidencia y la intensidad de la pobreza multidimensional, denominado Índice de pobreza multidimensional y que es el producto de estas dos medidas”. (INEC ENAHO 2017, p.15)

### 6.3 Aspectos sociales, políticos y culturales

Las relaciones sociales, políticas y culturales son de suma relevancia para la elaboración de diagnósticos de la sociedad ya que la convivencia y la interacción de las personas, diversos comportamientos, presencia o ausencia de acciones, actitudes, visiones de mundo tanto en su dimensión individual como en su organización comunal y política influye o determina la dinámica social que conlleva la satisfacción necesidades en todos los ámbitos: empleo, vivienda, salud, educación, recreación, ambiente, seguridad, etc.

Para desarrollar este tema se considera pertinente recurrir a dos índices elaborados por instituciones oficiales que resumen diferentes tópicos sobre este ámbito: el Índice de Desarrollo Social, establecido por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) y el Índice de Gestión de Municipal, definido por la Contraloría General de la República. Además, se presentan otros datos relevantes extraídos de documentos también elaborados por el MIDEPLAN tales como: *Organización del Sector Público Costarricense* y el *Plan de Desarrollo Regional - Región Chorotega 2030*.

El sector público costarricense está conformado por un total 330 instituciones y órganos, entre los cuales se incluyen los tres poderes de la República, el organismo electoral, empresas públicas estatales y no estatales, entes públicos no estatales, municipalidades, así como los órganos adscritos a las distintas instituciones.

Propiamente en la región Chorotega, según se indica en el Plan de Desarrollo Regional, hay un total de 79 entidades de las cuales 69.6% son instituciones públicas y el 30.4% corresponde a organizaciones u organismos de actores locales. En los Anexos 15, 16 y 17 se presenta la lista de instituciones y organizaciones establecidas en Guanacaste.

Como parte de la metodología que llevó a cabo MIDEPLAN para elaborar el Plan de Desarrollo Regional, se realizaron talleres con la participación de los denominados actores territoriales (instituciones públicas, gobiernos locales, empresa privada, organizaciones de base y la academia).

Entre los problemas identificados por estos actores se encuentra el insuficiente desarrollo institucional del nivel regional. Sobre este tema, en el diagnóstico se señala lo siguiente:

Los actores locales reconocen que existe un cuerpo de leyes que facilita los procesos de articulación y asegura la presencia institucional a nivel territorial, y que de igual manera, proporciona instrumentos de planificación considerados por ellos como efectivo. No obstante, reflexionan que es necesario impulsar de manera beligerante procesos de articulación entre los niveles regionales y cantonales, así como a nivel público privado, que dinamice y fortalezca la capacidad de gestión y coordinación de instancias existentes como los Consejos Cantonales de Coordinación Interinstitucional (CCCI) y las Federaciones de Asociaciones.

En el análisis del tejido de organización comunitaria, este es calificado como muy activo y la opinión consensuada de la población es que los desafíos pendientes incluyen mayores niveles de integralidad en la región, fortalecer las capacidades de líderes regionales, desarrollar procesos de planificación territorial en conjunto con los gobiernos locales y las oficinas regionales del Estado

radicadas en la región. Adicionalmente coinciden en la importancia de que los gobiernos cantonales sean fortalecidos en el desempeño de capacidades administrativas, estratégicas y tecnológicas, lo que pasa por un proceso de revisión y ajuste a los procesos de descentralización y asignación de presupuesto de operaciones de estas instancias de gobierno y prestación de servicios a la población. (MIDEPLAN, 2014, p. 23).

El Índice de Desarrollo Social (MIDEPLAN, Costa Rica Índice de Desarrollo Social 2017) resume una serie de indicadores sobre las condiciones que presentan los distritos que conforman el país. Este índice está integrado por las siguientes dimensiones e indicadores:

- Economía: electricidad residencial y acceso a internet.
- Educación: infraestructura educativa, programas educativos especiales, escuelas unidocentes, rezago educativo, y cobertura en secundaria.
- Salud: bajo peso en niños, mortalidad en menores de 5 años, cobertura de agua potable, nacimiento en madres solteras menos de 19 años.
- Seguridad: muertes en accidentes de tránsito y homicidios dolosos.
- Participación ciudadana: participación electoral.

En el Cuadro 4 se presentan los valores promedios (a partir de los índices obtenidos en cada distrito) y la clasificación que realiza el MIDEPLAN entre los índices de mayor y menor desarrollo. Según puede observarse en el mismo, el mejor índice de desarrollo promedio se presenta en la región Central (nivel medio). En las otras regiones el índice es bajo y en la región Huetar Caribe, muy bajo. La región Chorotega ocupa el tercer lugar con un IDS promedio de 59.0.

También es importante destacar que la mayor parte los distritos con mayor desarrollo pertenecen a la región Central. De la región Chorotega únicamente dos distritos se clasifican en este grupo y en las demás regiones, ningún distrito:

84 distritos integran el grupo de mayor desarrollo relativo, de ellos cerca del 80% se ubican en la región Central -provincias de San José y Heredia- (35 y 30 distritos respectivamente); los restantes pertenecen a las provincias de Alajuela, Cartago (región Central) y Guanacaste -región Chorotega- (10, 7 y 2, respectivamente). Destaca el hecho de que las regiones Brunca, Huetar Norte, Huetar Caribe y Pacífico Central no poseen distritos ubicados en Áreas de Mayor Desarrollo Relativo (MIDEPLAN, 2017, p. 60).

Otro de los indicadores relevantes para abordar aspectos sociales, políticos y culturales de las regiones es el Índice de Gestión Municipal (IGM), el cual emplea la Contraloría General de la República para evaluar la gestión anual de las municipalidades del país. En total se califican 61 indicadores clasificados en cinco ejes: desarrollo y gestión institucional; planificación, participación ciudadana y rendición de cuentas; gestión de desarrollo ambiental; gestión en servicios económicos y gestión en servicios sociales.

**Cuadro 4**  
**Costa Rica: Valores promedios del IDS y nivel de desarrollo por región de planificación, 2017**

Regiones de planificación	Índice promedio	Nivel de desarrollo <sup>1</sup>
<b>Costa Rica</b>	<b>62.7</b>	<b>Medio</b>
Central	70.0	Medio
Pacífico Central	61.0	Bajo
Chorotega	59.0	Bajo
Huetar Norte	49.0	Bajo
Brunca	48.0	Bajo
Huetar Caribe	47.0	Muy bajo

<sup>1</sup> Los valores de corte de la clasificación son: de 76.88 a 100 (mayor desarrollo), de 62.02 a 76.87 (nivel medio); de 45.45 a 62.01 (nivel bajo) y de 0.00 a 47.44 (nivel muy bajo). Los rangos de cada una de las categorías se obtienen del análisis de partición univariada (conglomerados con una variable), los cuales representan los rangos que establecen diferencias entre grupos.

**Fuente:** Elaboración propia con datos del MIDEPLAN. Costa Rica Índice de Desarrollo Social 2017

Como lo señala la Contraloría, con este índice se evalúan las actividades sustantivas y de apoyo más importantes que desarrollan los gobiernos locales en varios ámbitos en los cantones. Particularmente los ejes 2, 3, 4 y 5 denotan las condiciones de los servicios que disponen en las comunidades y la participación ciudadana en la promoción de su calidad de vida.

El Informe establece que en el 2017 el Índice de Gestión Municipal promedio de las 81 municipalidades evaluadas fue de 60.6 puntos. Del total de municipalidades, 15 obtuvieron una calificación inferior a 50; 48 municipalidades una nota entre 50 y 70; en 18 municipalidades su calificación es superior a 70. Los 11 cantones de la provincia cuentan con un índice que oscila entre 44.7 y 60.8; es decir, ninguno de los cantones de la región Chorotega se encuentra en el grupo de cantones con mejores índices. Dos cantones que (Nandayure y La Cruz) se encuentran en el grupo con calificaciones más bajas.

En el Anexo 18 se presenta la evaluación de los cantones de esta región así como aquellas áreas con mayores debilidades. Puede observarse que el cantón mejor evaluado es Cañas con 60.8 y los índices más bajos corresponden al cantón de La Cruz con 46.8 y al de Nandayure, con 44.7. Es importante señalar que las áreas problemáticas más recurrentes en los cantones tienen que ver con el entorno ambiental (recolección, depósito y tratamiento de residuos, parques y obras de ornato, aseo de vías y sitios públicos) así como con la participación ciudadana.

## 6.4 Entorno educativo

En este apartado se presentan datos sobre la educación secundaria (cantidad de colegios, modalidad, matrícula y resultados en las pruebas de bachillerato) y en la educación universitaria (instituciones presentes en la Región Chorotega y algunas características de la oferta educativa).

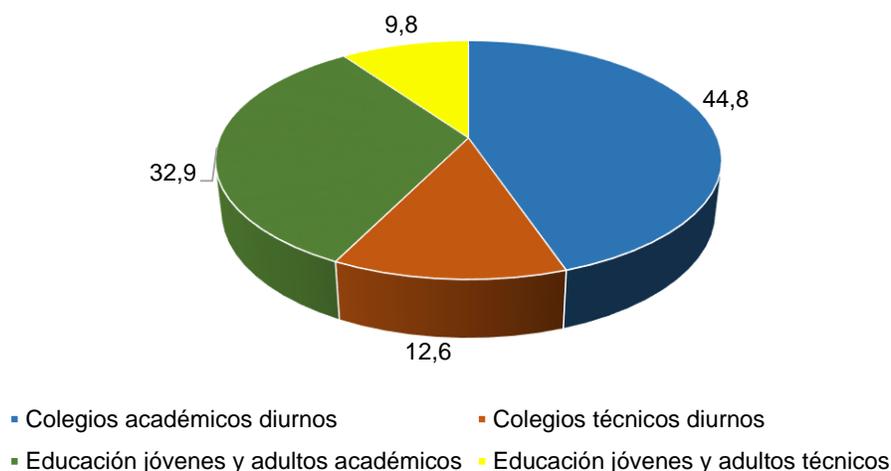
### 6.4.1 Educación secundaria

La Región Chorotega cuenta con un total de 143 instituciones de educación secundaria tal como puede constatarse en datos de la Nómima de Centros Educativos, 2017 del MEP y se encuentran distribuidas de la siguiente forma: colegios académicos diurnos (44.8%), colegios técnicos diurnos (12.6%), educación para jóvenes y adultos académicos (32.9%) y educación de jóvenes y adultos técnicos (9.8%) según puede observarse en el Gráfico 5.

Todos los programas de educación de jóvenes y adultos son nocturnos e incluyen instituciones como el Instituto de Educación Comunitaria (IPEC), Centro Integrado de Educación de Adultos (CINDEA), Colegio Nacional Virtual (CNV), Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED) así como las secciones nocturnas de los colegios académicos y técnicos. El 86.7% de los colegios son públicos y el 60.8% se localizan en zonas urbanas. En el Anexo 19 pueden consultarse los valores absolutos y los porcentajes por dependencia y zona de cada una de las modalidades educativas.

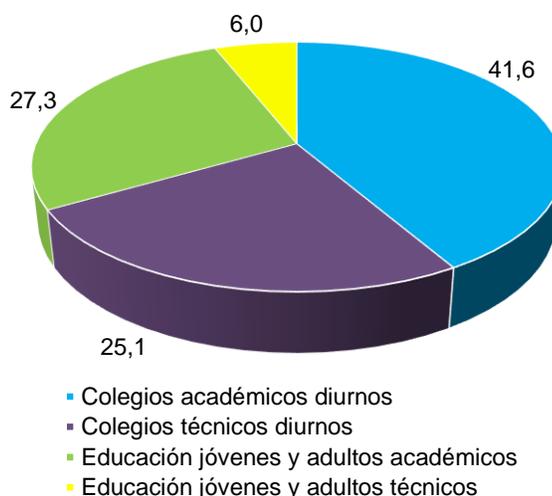
En cuanto a la matrícula total registrada el porcentaje más alto corresponde a los colegios académicos diurnos (41.6%), los colegios técnicos diurnos absorben el 25.1%, la educación de jóvenes y adultos académica el 27.3% y los técnicos de esta misma modalidad, solo el 6.0%. Ver el Gráfico 6 y el Anexo 20.

**Gráfico 5**  
**Región Chorotega: Porcentaje de instituciones de educación secundaria por modalidad, 2017**



**Fuente:** Anexo 19

**Gráfico 6**  
**Región Chorotega: Porcentaje de matrícula total en educación secundaria por modalidad, 2017**



**Fuente:** Anexo 20

En relación con el rendimiento en las pruebas de bachillerato, de acuerdo con el informe denominado *Resultados de las instituciones que aplicaron las pruebas de bachillerato de la educación formal en el año 2017*, elaborado por el Departamento de Evaluación Académica y Certificación Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad del MEP, en la región Chorotega en la primera convocatoria realizada aprobó el 61.8% del total de estudiantes que realizaron los exámenes. Ver el Cuadro 5.

**Cuadro 5**  
**Región Chorotega: Promoción en las pruebas de bachillerato según modalidad, 2017**  
**-valores absolutos y porcentuales-**

Modalidad	Cantidad de colegios	Cantidad de estudiantes que aplicaron	Cantidad de estudiantes que aprobaron	%
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>3 414</b>	<b>2 111</b>	<b>61.8</b>
Colegios académicos públicos	27	957	561	58.6
Colegios académicos privados	13	342	322	94.2
Colegios técnicos públicos	18	721	424	58.8
Educación jóvenes y adultos públicos	48	1 394	804	57.7

<sup>1</sup> No incluye los resultados de las reprogramaciones.

**Fuente:** Resultados de las instituciones que aplicaron las pruebas de Bachillerato de la Educación Formal en el año 2017.

Como puede observarse en el Cuadro 5, el porcentaje de promoción en estas pruebas es similar en todas las modalidades de educación pública, ligeramente inferior en los centros de educación de jóvenes y adultos. No obstante, en los colegios privados (todos académicos), el porcentaje de aprobación es significativamente más alto (94.2%).

#### **6.4.2 Educación superior**

Para desarrollar este apartado se consultan tres fuentes: el *Estado de la Educación 2016*, elaborado por el CONARE, *La educación superior en la región Chorotega: alcances y desafíos*, un aporte especial del Estado de la Educación también realizado por el CONARE y las páginas WEB oficiales de las instituciones.

En la región Chorotega se encuentran establecidas 15 instituciones de educación superior: las 5 universidades públicas (Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia, Universidad Técnica Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica); 7 universidades privadas (Universidad Latina, Universidad de San José, Universidad Libre de Costa Rica, Universidad Invenio, Universidad Autónoma de Centroamérica, Universidad Católica de Costa Rica, Universidad Continental de Ciencias y el Arte); una universidad privada internacional (Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda) y 2 instituciones parauniversitarias (Instituto Parauniversitario Católico y el Colegio Universitario Boston).

El Instituto Tecnológico de Costa Rica solo imparte un técnico en Administración de Empresas y la EARTH no imparte ninguna carrera en Guanacaste ya que el campus La Flor en Liberia está destinado para las prácticas de los estudiantes matriculados en la sede de Guácimo. En total en la región Chorotega hay 26 recintos, campus, sedes, centros universitarios o institutos, distribuidos en 6 seis de los 11 cantones que conforman la región: Liberia, Nicoya, Santa Cruz, Cañas, Tilarán y La Cruz.

En el Anexo 21 puede consultarse la cantidad de carreras por área de conocimiento que ofrece cada una de las universidades así como el año en que la universidad se estableció en la región y el cantón donde se localizan los recintos, campus, sedes, centros universitarios.

La oferta educativa en la región Chorotega está constituida por 105 carreras, las cuales se imparten en los niveles de diplomado, bachillerato y licenciatura. Es importante indicar que en el caso de la UNED se incluye el total de carreras que imparten a nivel nacional (33 carreras) ya que por su modalidad a distancia, la población tiene acceso todas desde cualquier lugar en que se resida. No obstante, en algunas de esta carreras el estudiante debe trasladarse a determinadas sedes para realizar prácticas en los laboratorios mientras no se logre que todas las carreras puedan impartirse en forma virtual.

La UCR imparte 16 carreras pertenecientes a diversas áreas del conocimiento. Del área de ingenierías ofrece Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Eléctrica (Profundización en Electrónica, Telecomunicaciones y Sistemas de Energía) e Ingeniería Civil. Sin embargo, en estas dos últimas solo se imparten el primer y segundo año de bachillerato.

La Universidad Latina ofrece 15 carreras, de las cuales 3 son del área de ingeniería (Arquitectura, Ingeniería Industrial e Ingenierías de Sistemas Informáticos).

La oferta de la UNA está conformada por 8 carreras; solo una en el campo de las ingenierías (Ingeniería Hidrológica). Es importante señalar que la apertura de esta carrera fue justificada por la Universidad dada la escasez de los recursos hídricos en la región.

La UTN también imparte 8 carreras, de las cuales la mitad pertenece al área de las ingenierías (Ingeniería en Gestión Ambiental, Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente, Ingeniería Agronómica con Énfasis en Riego y Drenaje, Ingeniería en Tecnologías de Información).

En las otras universidades, todas de carácter privado, la oferta educativa está conformada por 7 carreras en la Universidad Invenio (4 a nivel de diplomado, entre ellas una relacionada con el sector de energías: Operación y Mantenimiento de Plantas de Energía y 3 ingenierías: Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial con énfasis en Operaciones y Tecnologías de Información y Comunicación Empresarial); 7 carreras en la UACA, incluida una en Ingeniería Industrial; 6 carreras en la Universidad de San José, entre ellas, una Ingeniería en Sistemas de Información; 5 carreras en la ULICORI; 2 carreras en la UCCART (ambas en educación) y una carrera en educación (con énfasis en Educación Religiosa, Educación Especial o en Orientación Educativa) que imparte la Universidad Católica. La mayor parte de las carreras de las universidades privadas son del área de ciencias económicas y de educación.

En cuanto a la matrícula, de acuerdo el documento *La educación superior en la región Chorotega: alcances y desafíos*, los datos son los siguientes:

La matrícula en las cuatro universidades públicas presentes en la región Chorotega ascendía, en 2016, a poco más de 6 800 estudiantes. Del total, 1 639 estudiantes estaban matriculados en el primer ciclo del año en la Sede de Guanacaste de la UCR. En la Sede Regional Chorotega de la UNA se contabilizaban 1733 estudiantes (sin contar los estudiantes de maestrías, manejadas por las facultades correspondientes en la Sede Central). La UTN contaba con 1558 estudiantes matriculados en su Sede de Guanacaste y 1878 es el número preliminar de matriculados en 2016 en los seis centros universitarios de la UNED presentes en la región Chorotega, incluyendo los maestrandos y doctorandos.

Por otra parte, las universidades privadas permiten mayor facilidad de acceso a la educación debido a sus horarios nocturnos y de sábados. Sin embargo, no se pudieron obtener datos acerca de los matriculados de la Universidad Latina, de la ULICORI y de la UCCART. De las demás universidades privadas, 1073 era el número de matriculados en 2016 en la Universidad de San José en sus dos sedes en Guanacaste; la UACA contaba con 231 matriculados en su Sede Pacífico Norte, la Universidad Católica con 179, y 115 personas estaban matriculadas en INVENIO. (CONARE, 2016, p. 22 y 23).

Sobre la cantidad de graduados en la región en el Informe del CONARE se presentan algunos datos, los cuales son parciales ya que no se obtuvieron los datos de todas las universidades o sedes ni tampoco del período completo en que las universidades han graduado sus estudiantes. La cifra asciende a 10947 graduados, con el siguiente desglose:

De 1979 hasta 2016, la UNA a graduado un total de 5685 personas en su Sede Regional Chorotega (sin contar los magísteres). Entre 2009 y 2015 se graduaron 1137 estudiantes de la UCR (UCR, Informe de Labores Guanacaste, 2015) no se pudieron obtener los datos de los años anteriores. Hasta la segunda graduación de 2016, 2210 estudiantes se graduaron de los seis centros universitarios de la UNED presentes en Guanacaste (2120 de grado y 90 magísteres). Desde la existencia de la Sede de Guanacaste de la UTN, se han graduado 1 102 estudiantes. De las universidades privadas, se graduaron 2 049 estudiantes en la sede de Nicoya de la Universidad de San José (no se pudo obtener los datos de la sede de Liberia); 230 estudiantes de la UACA; 417 (hasta agosto de 2016) estudiantes de la Universidad Católica, y 166 estudiantes obtuvieron un diplomado de INVENIO. No se pudieron obtener datos de la ULICORI, la UCCART y la Universidad Latina (CONARE, 2016, pp. 24-25).

Respecto a la pertinencia de la oferta académica, según la opinión de los actores locales que entrevistaron para realizar este estudio, hay muchos profesionales desempleados, el mercado laboral se encuentra muy saturado, principalmente por la falta de coherencia entre algunas carreras, especialmente de aquellas que se imparten con base a la demanda estudiantil y no del sector productivo regional. También se destaca la observación que realizan los entrevistados en torno a la migración de los profesionales hacia la región Central del país debido a la falta de oportunidades laborales.

Finalmente se considera relevante mencionar los desafíos que tiene la educación universitaria en la región Chorotega, según la opinión de los entrevistados para la elaboración del estudio:

- La pobreza, cuya una de sus causas es la baja calidad educativa de la población.
- Menor disponibilidad de presupuesto para las sedes regionales.
- Autonomía restringida de las sedes regionales.
- Escasa pertinencia de la oferta académica con la especificidad regional.

## **7. Descripción del sector energético nacional**

El sector energético del país está conformado el subsector eléctrico y por el de transporte y combustibles, y según se establece en el Plan Nacional de Energía 2015-2030; ambos son claves ya que determinan los procesos de producción y consumo de energía en el país.

De acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente N°7554, al Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) le corresponde la rectoría del sector la cual cuenta con el Viceministerio de Energía y la Dirección de Energía. La política energética se plasma en los Planes Nacionales de Energía y en la actualidad se encuentra vigente el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030, publicado en el año 2015. La política nacional propuesta es un desarrollo energético sostenible y bajo en emisiones.

Con base en el diagnóstico que realizan del sector electricidad y de transporte y combustibles, definen un total de 7 ejes que orientan las políticas en esta materia. En electricidad se establecen los ejes de eficiencia energética, generación distribuida óptima,

sostenibilidad de la matriz eléctrica y sostenibilidad del desarrollo eléctrico. Los ejes en transporte y combustibles, son: una flota vehicular más amigable con el ambiente, transporte público sostenible y combustibles más limpios.

Además, en el país existen instituciones públicas que tienen relación con el sector energético, entre las que destacan el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en materia de electricidad y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y la Refinería de Costarricense de Petróleo (RECOPE), en materia de transporte y combustibles. Otras entidades gubernamentales y no gubernamentales también tienen participación en la gestión de la energía, tales como la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), la Revisión Técnica Vehicular (RITEVE), los ministerios, las instituciones autónomas, las municipalidades, las universidades, las cámaras y asociaciones, los organismos del sistema de calidad, las empresas generadoras y distribuidoras de electricidad, entre otras.

Seguidamente se presenta información relevante sobre el sector electricidad y transporte y combustibles.

## **7.1 Subsector electricidad**

En 1949 mediante la Ley 449, se establece la creación del Instituto Costarricense de Electricidad. En la misma se asigna a esta institución la responsabilidad de asegurar el suministro de electricidad que requiere la población y el desarrollo del país, con la condición esencial que se utilicen racionalmente las fuentes de energía y se enfatiza en la necesidad de proteger los recursos hídricos, principal fuente de energía empleada en Costa Rica. En el Artículo 1, se consigna claramente este mandato:

Créase el Instituto Costarricense de Electricidad, en adelante llamado el Instituto, al cual se encomienda el desarrollo racional de las fuentes productoras de energía física que la Nación posee, en especial los recursos hidráulicos. La responsabilidad fundamental del Instituto, ante los costarricenses será encauzar el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica con el fin de fortalecer la economía nacional y promover el mayor bienestar del pueblo de Costa Rica. (Asamblea Legislativa, 1949, párr.1)

Esta Ley también le confiere al ICE facultades de comercialización de sus servicios, cuyas utilidades debe emplear en el financiamiento y ejecución de los planes de electrificación que requiere el país. Para ello le asigna personería jurídica y completa autonomía del Poder Ejecutivo.

En la actualidad el ICE desarrolla sus proyectos de electrificación con base en el *Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG) 2016-2035*, el cual busca el “favorecimiento de fuentes renovables, baja dependencia de combustibles fósiles, seguridad energética, limitada exposición a importaciones, diversificación de fuentes, sostenibilidad ambiental de toda la cadena de producción y servicio al menor costo” (ICE, 2017, p.5).

Los planes de expansión de energía eléctrica se elaboran con base en las orientaciones del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y del Plan Nacional de Energía (PNE) que publican el Ministerio de Planificación y el Ministerio de Ambiente y Energía, respectivamente. El PGN 2016-2035 concretamente retoma los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo

2015-2018 “Alberto Cañas Escalante” (MIDEPLAN) y del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (MINAE).

El PGE se subdivide en tres períodos: obras de construcción hasta el 2019; obras de expansión de los proyectos en operación hasta el 2026 y detección de necesidades futuras de recursos energéticos, hasta el 2035. El resumen del plan de expansión puede consultarse en el Anexo 22 y en el mismo se prevé un incremento del 66.3% de la energía eléctrica, al pasar de 908 MW (capacidad instalada efectiva en el año 2015) a 4 827 MW (año 2035).

Aunque el ICE es la institución a la que por mandato legal le corresponde suministrar la energía eléctrica que demanda el país, también existen otras empresas y organizaciones que participan en una o dos de las fases que conforman el Sistema Eléctrico Nacional (SEN): generación, transmisión y distribución.

Según se informa en el Plan, la generación de electricidad está a cargo de ocho empresas públicas y 30 privadas (a diciembre del 2015). Las empresas de servicio público que generan electricidad son el ICE, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL, subsidiaria del ICE) la Junta Administradora del Servicio Eléctrico de Cartago (JASEC), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), la Cooperativa de Electrificación de San Carlos (COOPELESCA), la Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste (COOPEGUANACASTE), la Cooperativa Alfaro Ruiz (COOPEALFARO) y la Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos (COOPESANTOS R.L.). Ver en el Anexo 23 el Índice de Cobertura Eléctrica según empresa distribuidora.

Es importante señalar que el ICE, es el mayor productor de energía eléctrica y, además posee y administra la mayor parte del sistema de transmisión y distribución en el país. También es el único agente de Costa Rica autorizado para participar en el mercado eléctrico en Centroamérica.

La transmisión se realiza por medio del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual tiene cobertura nacional y está bajo la responsabilidad del ICE. En la distribución y comercialización de la energía eléctrica además de las empresas de servicio público generadoras mencionadas, participa la Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz (COOPEALFARO).

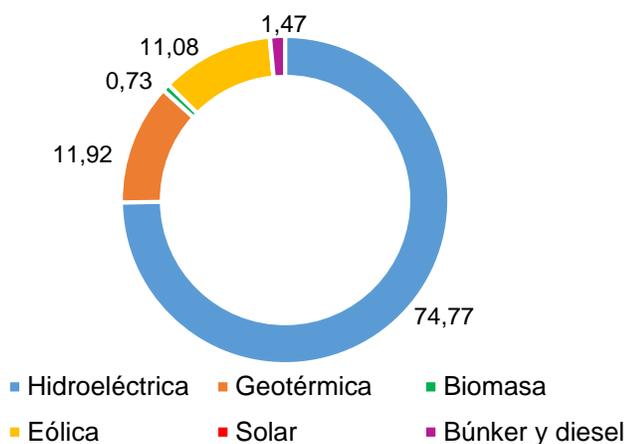
Respecto las fuentes energía eléctrica utilizadas en el país, según el Centro Nacional de Control de Energía (CENCE) perteneciente al ICE, “entre el 1 de junio de 2014 y el 30 de junio de 2018, el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) produjo 44 300 53 gigavatios hora. De estos, el 98.53% –43 647.72 gigavatios hora– provinieron de plantas que emplean los recursos renovables de la matriz nacional” (Comunicado prensa gobierno de la República, 2018, párr. 2).

La principal fuente de energía renovable es la hidroeléctrica (74.77%). Entre las otras fuentes renovables suman el 23.76% y entre estas destacan la geotérmica (11.92%) y la eólica (11.08%). Los combustibles fósiles (fuentes no renovables) solo fueron empleados en un 1.47%. En el Gráfico 7 se presenta la distribución porcentual según fuente.

Otro dato importante es la cobertura eléctrica existente en el país. De acuerdo con el estudio denominado *Índice de Cobertura Eléctrica*, publicado por el ICE en el año 2017, la distribución de la energía eléctrica es total en zonas urbanas y en gran parte de las áreas

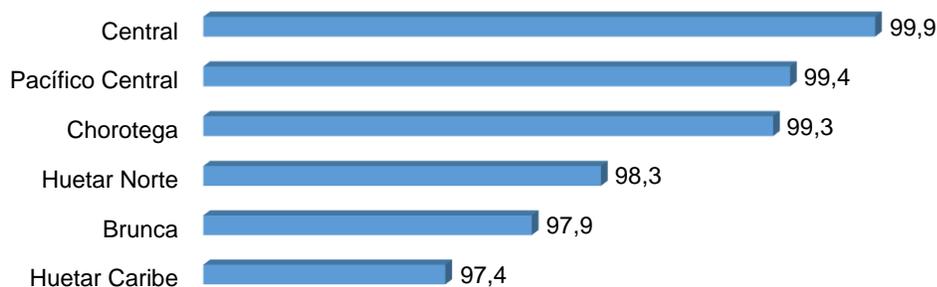
rurales. En estas últimas aún quedan viviendas aisladas que no tienen acceso a la energía eléctrica debido a su ubicación geográfica.

**Gráfico 7**  
**Costa Rica: Porcentaje de generación eléctrica según tipo de fuente en Costa Rica, de junio de 2014 a junio 2018**



En el Anexo 25 se presentan datos del índice de cobertura, el cual se obtiene de la cantidad de viviendas con acceso a la electricidad en relación con el total de viviendas habitadas por región socioeconómica. También se presentan otros datos como kilómetros cuadrados, población y densidad de población. En el Gráfico 8 se muestra el índice de cobertura por región. Este índice es de 99.4% en el nivel nacional. Es más alto en la Región Central (99.9%) y más bajo, en las regiones Brunca (97.9%) y Huetar Caribe (97.4%). En las otras regiones es igual o muy cercano el índice nacional: Pacífico Central (99.4%) y Chorotega (99.3%).

**Gráfico 8**  
**Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica por región socioeconómica, 2017**



**Fuente:** Anexo 25

Otro dato de interés es que Guanacaste produce casi el 40% de electricidad nacional desde 1991, según un comunicado de la Presidencia de la República publicado el 23 julio de 2018. Además destaca que es la única provincia del país que genera electricidad con las cinco fuentes renovables y que la integración de la geotermia y el viento ha sido esencial para diversificar la matriz energética en esta década. En total la provincia cuenta con 27 plantas que suman 977,96 megavatios de capacidad instalada (ver en el Anexo 26 la lista de plantas renovables establecidas en Guanacaste).

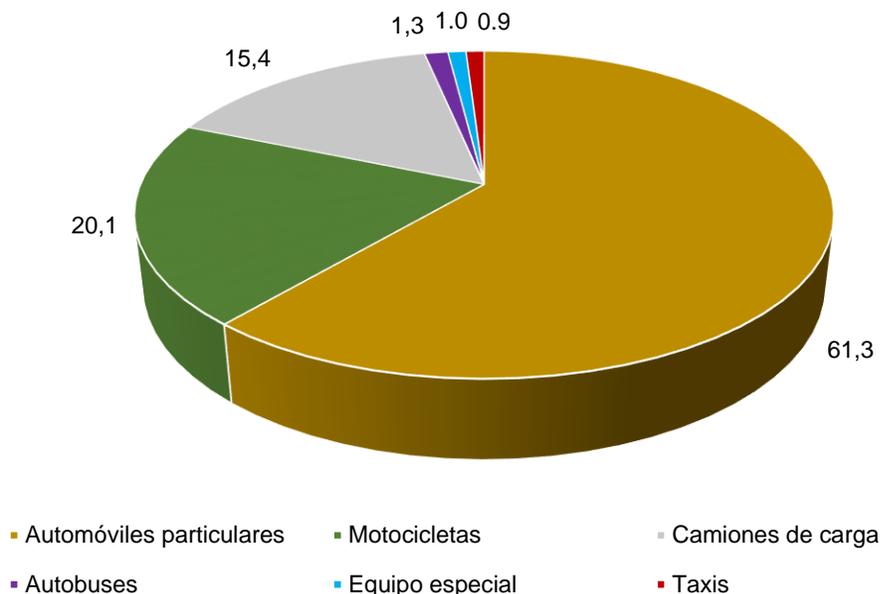
## **7.2 Subsector transporte y combustibles**

En Costa Rica las instituciones estatales que tienen relación con este sector son el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER), el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) y la Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE). Además, la empresa Revisión Técnica Vehicular (RITEVE), de capital nacional y extranjero, es la responsable examinar el estado de la flotilla de vehículos en Costa Rica desde el año 2002.

Si bien el sector está conformado por el transporte por carretera, ferroviario, aéreo y fluvial y marítimo, en este estudio solo se considera el transporte por carretera, ya que es el que genera mayor contaminación del aire debido a las emisiones dióxido de carbono. En el diagnóstico del sector que forma parte del VII Plan Nacional de Energías 2015-2030, elaborado por el MINAE se indica que el transporte terrestre es el responsable de consumir el 66% de hidrocarburos y del 54% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del país en el año 2010, según datos obtenidos de la Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (MINAE, IMN GEF PNUD) del 2014. Asimismo, se señala que los vehículos particulares constituyen la principal fuente de emisiones CO<sub>2</sub> en Costa Rica, con un 41% del total.

En el Anexo 27 se presentan datos sobre la cantidad de vehículos en circulación en Costa Rica en el lapso 2007-2016, tomados del Anuario Estadístico del Sector Transporte 2017 elaborado por la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT. En este período el total de vehículos en el país se ha incrementado en un 79.2% y es clara la preponderancia (más del 60%) de los automóviles particulares sobre los demás tipos de vehículos. En el Gráfico 9 se presenta la distribución porcentual de los tipos de vehículos en circulación en el 2016.

**Gráfico 9**  
**Costa Rica: Porcentaje de vehículos automotores en circulación, según estilo, 2016**



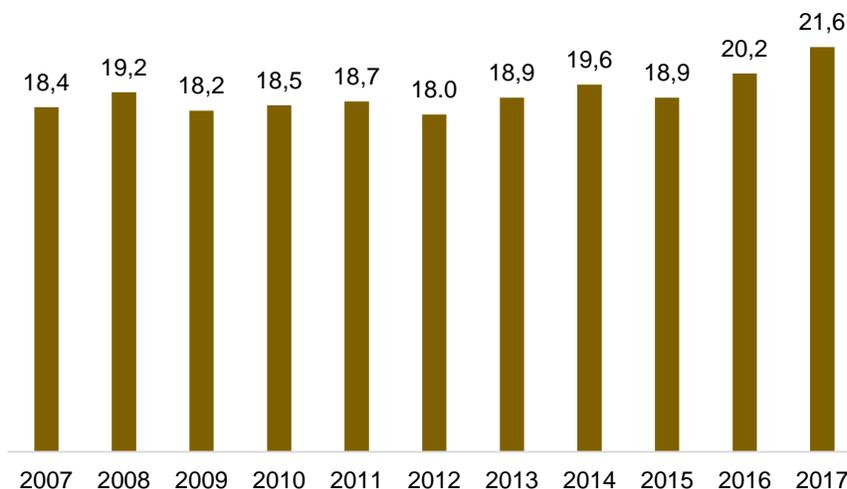
**Fuente:** Anexo 27

De acuerdo con algunos datos publicados por RITEVE en su sitio WEB, en el 2017 se realizó un total de 1142184 inspecciones vehiculares y de estas, el 53.4% aprobó la revisión la primera vez y el 76.4% en la reinspección. La antigüedad promedio de la flota vehicular es de 16 años; los más nuevos son los que se dedican al transporte de turistas (9 años) y los más antiguos los remolques o semiremolques (26 años). En cuanto al tipo de combustible, el 75% utiliza gasolina, el 23% diesel y el 2% otros.

La principal causa de reprobación de las pruebas son las emisiones contaminantes. En segundo término, el desequilibrio en el frenado y la tercera, el desgaste de llantas. Aunque no se aportan las cifras sobre estos factores, llama la atención que la emanación de gases ocupa el primer lugar ya que estos perjudican directamente el ambiente.

Otro tema relevante relacionado con este sector, es la importación de hidrocarburos en Costa Rica. Según información publicada por RECOPE, entre el año el 2007 y el 2017, ha oscilado entre 18 y 21.6 millones de barriles de hidrocarburos y, en los dos últimos años se ha adquirido las cantidades más altas durante este período. Ver el Gráfico 10 y el Anexo 28.

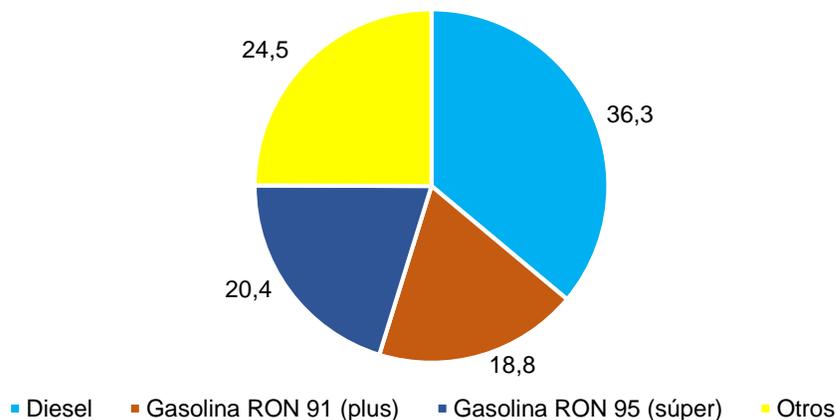
**Gráfico 10**  
**Evolución de las importaciones anuales de hidrocarburos 2007-2017 - millones de barriles-**



**Fuente:** Anexo 28

La mayor parte del combustible que se importa en el país se emplea en el transporte; en el Gráfico 11 puede observarse que solo en gasolina corresponde al 39.2% (gasolina plus y súper). Además el 36.3% es diesel y de este, una gran parte se destina al transporte ya sea público o privado. El 25.1% catalogado como otros incluye combustible para aviones, asfalto y búnker. En el Anexo 28 pueden consultarse las cifras exactas, absolutas y porcentuales.

**Gráfico 11**  
**Porcentaje de importaciones de hidrocarburos por producto, 2017**



**Fuente:** Anexo 28

De acuerdo con el VI Informe de Calidad del Aire de la GAM (2013-2015) elaborado por la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire para conocer las concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos en las zonas urbanas, los “valores promedio anuales de concentración de partículas PM10 (partículas con diámetros menores a 10 micrómetros (originadas por el humo de los vehículos e industrias, polvo, polen y aerosol marino) en la GAM cumplen con la normativa nacional en materia de calidad del aire (Decreto N° 30221-S)”. (Ministerio de Salud- MINAE-MOPT, 2016, p. 61.).

No obstante, en el Informe se destaca también que las concentraciones de contaminantes, como por ejemplo el promedio de PM 2.5 es superior al valor estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos y por normas mexicanas. El PM 2.5 está relacionado exclusivamente con la quema de combustible y al tener partículas más pequeñas, provoca mayores problemas ambientales y de salud. También se señala que las concentraciones son inferiores en las zonas con menor flujo de vehicular.

Con el propósito de revertir la contaminación que produce la emisión de gases resultado del empleo combustibles derivados del petróleo en el transporte público y privado, en el anterior gobierno (Administración de Luis Guillermo Solís Rivera) se han emitido una serie de políticas públicas que han sido respaldadas por el actual gobierno de Carlos Alvarado Quesada. Entre estas destaca la modernización del transporte remunerado de personas modalidad autobús mediante el Proyecto de Sectorización del Transporte Público en el Área Metropolitana de San José en el corto plazo, el cual sería replicado en las principales cabeceras de provincia, en el mediano plazo. Este proyecto se encuentra ampliamente descrito en el documento “Política Sectorial de Modernización del Transporte Público Remunerado de Personas Modalidad Autobús” elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes en el 2017.

Además, en agosto del 2017 la Asamblea Legislativa aprueba la *Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico* (Publicada en La Gaceta, Alcance 209, 28 de agosto del 2017) cuyo propósito es “regular la promoción del transporte eléctrico en el país y fortalecer las políticas públicas para incentivar su uso dentro del sector público y en la ciudadanía en general. (Artículo 1). Para ello se emiten una serie de disposiciones como la exención del tributo sobre el valor aduanero, el selectivo de consumo y el impuesto general sobre las ventas para aquellas empresas y personas que importen autos eléctricos. La exoneración es del 50%, 75% y hasta el 100% de cada impuesto, según el valor de importación de cada carro.

En esta Ley se establecen otros beneficios tales como: exoneración del equipo para el ensamblaje y producción de vehículos eléctricos; se eximen de la restricción vehicular de circulación en el área metropolitana; la posibilidad de obtener exoneración del pago de parquímetros por parte de las municipalidades, el uso de espacios definidos en parqueos públicos (parqueos azules); la compra de vehículos eléctricos por parte del Estado para la renovación de su flota vehicular; el fortalecimiento de la infraestructura requerida (centros de recarga, carriles exclusivos, parqueos preferenciales para vehículos eléctricos, redes ferroviarias) así como el desarrollo de campañas de educación sobre los beneficios del transporte eléctrico.

El plan de gobierno actual en esta materia tiene entre sus metas lograr “un transporte moderno y dinámico que mejore la calidad de vida de la ciudadanía; mejoras en la calidad

del transporte público; transporte particular menos contaminante; mejores condiciones de movilidad urbana segura y sostenible” (PAC, 2017, p.96).

En esta línea destaca la propuesta de “*construcción del tren eléctrico de pasajeros y estaciones intermodales*” en el Área Metropolitana así como en el área de la descarbonización y sostenibilidad ambiental, el planteamiento de metas como la “*incorporación de más energías limpias en nuestra matriz energética para eliminar el uso de combustibles fósiles*” y el “impulso a fuentes de energía renovables no convencionales”, las cuales forman parte de la transición energética.

## **8. Análisis del mercado laboral**

### **8.1 Análisis de la oferta**

#### **8.1.1 Descripción de la oferta educativa nacional**

En Costa Rica es muy reducida la oferta educativa en el área de la energía. Únicamente dos universidades privadas imparten carreras afines a este tema, la Universidad Invenio y la Universidad EARTH. La información que se presenta sobre ésta oferta tiene como fuentes los sitios WEB de las universidades así como un correo electrónico recibido con información sobre la Universidad Invenio. En el Cuadro 6 pueden consultarse las principales características de ambas opciones.

La Universidad Invenio ofrece las carreras mediante el sistema dual alemán e imparte el Diplomado en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energías desde el 2010, año en que empezó a funcionar esta Universidad. Su única sede se localiza en el cantón de Tilarán de la provincia de Guanacaste.

La duración de la carrera es de dos años y se imparte bajo la modalidad trimestral. El costo para el estudiante es de ₡140.000 por mes. Se estima que el costo total es de ₡3.360.000 (solo por el pago de materias, ya que en los diplomados no se cobra matrícula). Además, los estudiantes deben asumir los gastos de alimentación (₡80.000 mensuales) y de hospedaje (₡40.000 mensuales). No obstante, la Universidad informa que los estudiantes de diplomado pueden obtener una beca del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por medio del Programa Empléate. En el Anexo 29 puede consultarse la lista de materias que conforman el plan de estudios de esta carrera.

Por su parte la EARTH, universidad privada internacional ofrece una especialización en Energías Renovables en forma conjunta con la Renewables Academy AG (RENAC). Se trata de un programa que se imparte a distancia y está dirigido a distintos profesionales como, ingenieros, consultores, empresarios, comerciantes etc. que tengan interés en incursionar en esta área. El programa integra diversas disciplinas con el propósito de proporcionar conocimientos en tecnologías de energía renovable, desarrollo y gestión de proyectos, financiación así como sobre electricidad, los diferentes tipos de energías renovables y el funcionamiento de pequeñas plantas eléctricas. Estos últimos temas están dirigidos a las personas que carecen de conocimientos en estos temas.

Esta especialidad se cursa en 3 cuatrimestres, está organizado en módulos e incluye materiales para el auto-estudio, aulas virtuales, video conferencias y ejercicios de auto-evaluación. Además, cuenta con un módulo práctico y presencial con carácter optativo que está diseñado para la adquisición de conocimientos en biogás, energía eólica,

financiamiento de proyectos y rentabilidad, energía hidroeléctrica, energía solar térmica y energía fotovoltaica.

El costo del programa para el estudiante es 2600 euros si se paga en un solo monto o de 900 euros por cuatrimestre. El costo del módulo opcional es de 350 euros más los costos de traslado y estancia durante una semana (tiempo que dura el módulo adicional).

Por último, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) imparte un Programa Técnico en Eficiencia Energética mediante la modalidad de educación dual con el apoyo de la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ). De acuerdo con el señor Minor Rodríguez, Presidente Ejecutivo del INA durante la administración Solís Rivera, “el objetivo es gestionar programas de eficiencia energética en organizaciones de diversa naturaleza, con base en el diagnóstico y la aplicación de la normativa técnica vigente, es decir, disminuir la huella de carbono, el calentamiento global y el desperdicio a través de una mejor utilización de la energía en todos los campos de la industria” (Soto, 2017, párr.5).

**Cuadro 6**  
**Costa Rica: principales características de la oferta educativa en energías, 2018**

Nombre de la carrera	Institución	Tipo	Ubicación (cantón y provincia)	Nivel académico	Duración aprox. (años)	Ciclos	Precio aprox. <sup>1</sup>
Operación y Mantenimiento de Plantas de Energías	Universidad Invenio	Privada	Tilarán, Guanacaste	Diplomado	2	7 ciclos trimestrales	Por ciclo: ₡420 000  Total: ₡2 940 000
Energías Renovables	Universidad EARTH	Privada internacional	Guácimo, Limón	Especialización	1	3 ciclos cuatrimestrales	Por ciclo: ₡614 000 (900 Euros)  Total: ₡1 842 000
Eficiencia Energética	Instituto Nacional de Aprendizaje	Pública	San José,	Técnico	ND <sup>2</sup>	ND <sup>2</sup>	Gratuito

<sup>1</sup> Únicamente incluye costo de matrícula y materias con cifras del año 2018.

<sup>2</sup> Datos no disponibles. Se realiza la consulta al INA pero no se obtuvo la información solicitada.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información oficial divulgada por las universidades en sus páginas WEB y datos recibidos por correo electrónico.

## 8.1.2 Recursos necesarios para impartir la carrera

A continuación se presenta un resumen de los recursos físicos y humanos que demanda la apertura de la carrera de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables por parte de la UTN. La información fue suministrada por el Ingeniero Javier Barrasa Martínez, Asesor de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia y forma del equipo docente que se encuentra elaborando la propuesta de la carrera.

### 8.1.2.1 Características físicas y de infraestructura

La Sede Guanacaste actualmente dispone de los siguientes recursos físicos para impartir la carrera: 3 aulas con capacidad para 35 estudiantes, con mesas y sillas individuales y pizarras interactivas; 3 laboratorios de Ciencias Básicas, Química, Física; 1 laboratorio de informática equipado; 1 biblioteca digital y presencial; 1 aula que se puede convertir en laboratorio de la carrera; 1 terreno para instalar estaciones energéticas.

La estimación del monto necesario para adquirir los equipos que demanda la apertura de la carrera asciende a un total de 96 215 000 colones. En el Cuadro 7 puede consultarse la lista de equipos que deben adquirirse y en el Anexo 30 se detalla la lista de dispositivos y materiales que forman parte de cada uno de los equipos con su respectivo costo.

Es importante señalar que además, se prevé establecer convenios con empresas de la región para utilizar sus instalaciones en giras y prácticas con los estudiantes.

**Cuadro 7**  
**Lista de equipos que deben adquirirse para impartir la carrera**  
**Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018**

Descripción	Costo (C) <sup>1</sup>
1 equipo fotovoltaico a red <sup>2</sup>	8 525 000
1 equipo eólico <sup>2</sup>	3 072 000
1 equipo de energía minihidráulica <sup>2</sup>	7 578 000
1 equipo de energía geotérmica <sup>3</sup>	27 600 000
1 equipo de energía del hidrógeno <sup>3</sup>	18 420 000
1 equipo de energía solar térmica <sup>3</sup>	9 540 000
1 equipo de biomasa <sup>3</sup>	21 480 000
<b>Total</b>	<b>96 215 000</b>

<sup>1</sup> Los montos suministrados se han calculado con un tipo de cambio para el dólar de 600 colones.

<sup>2</sup> La compra de estos equipos están autorizados para ser adquiridos por medio de un préstamo del BCIE y ya ha salido la Licitación Pública número 077/2018 que se cierra el 4 de diciembre de 2018. Hay que añadir por mano de obra 1 892 000 colones.

<sup>3</sup> La adquisición de estos equipos se encuentra sujeta a la aprobación de un préstamo del BCIE por parte de la Asamblea Legislativa.

**Fuente:** UTN, Equipo proponente de la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018.

### 8.1.2.2 Disponibilidad y requerimientos de recurso humano

En el Cuadro 8 se presenta un resumen de los tiempos docentes que requiere la carrera con su respectiva estimación presupuestaria en el rubro de remuneraciones. Este monto es de aproximadamente ₡66400000. También se indica el grado académico y la especialidad de los docentes que se requieren para desarrollar el plan de estudios de la carrera.

**Cuadro 8**  
**Descripción del recurso docente necesario para impartir la carrera**  
**Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018**

Nivel	Cantidad de cursos	Tempos docentes requeridos	Estimación presupuestaria (remuneraciones ₡)	Grado académico y especialidad de los docentes
I	6	1.5	5 500 000	Licenciatura en Química Maestría en Energía Licenciatura en Español Licenciatura en Matemática Licenciatura en Ingeniería
II	6	1.5	5 400 000	Licenciatura en Física Licenciatura en Electricidad Licenciatura en Matemática
III	6	1.5	5 500 000	Licenciatura en Física Licenciatura en Electricidad Licenciatura en Matemática Maestría en Energía
IV	6	1.5	5 600 000	Maestría en Energía Licenciatura en Computación Licenciatura en Electromecánica Licenciatura en Electricidad
V	6	1.5	5 800 000	Maestría en Energía Doctorado en Energía Licenciatura en Electrónica
VI	5	1.25	4 900 000	Maestría en Energía Doctorado en Energía Licenciatura en Electromecánica
VII	5	1.25	4 600 000	Licenciatura en Humanidades Licenciatura en Física Licenciatura en Matemática Maestría en Energía
VIII	5	1.25	4 700 000	Licenciatura en Humanidades Licenciatura en Seguridad Ocupacional Doctorado en Energía
IX	5	1.25	4 700 000	Licenciatura en Humanidades Licenciatura en Matemática Maestría en Energía

Nivel	Cantidad de cursos	Tempos docentes requeridos	Estimación presupuestaria (remuneraciones ¢)	Grado académico y especialidad de los docentes
X	4	1	3 800 000	Licenciatura en Humanidades Licenciatura en Matemática Maestría en Energía
XI	3	0.75	2 900 000	Licenciatura en Deporte Maestría en Administración Doctorado en Energía
XII	4	1	4 000 000	Maestría en Administración Maestría en Energía
XIII	4	1	4 000 000	Doctorado en Energía Maestría en Investigación
XIV	5	1.25	5 000 000	Doctorado en Energía Maestría en Investigación

**Fuente:** UTN, Equipo proponente de la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018.

## 8.2 Análisis de la demanda

### 8.2.1 Habilidades y necesidades ocupacionales en energías renovables según la OIT

En esta sección se presentan algunos datos extraídos de la síntesis de la investigación realizada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), denominada *La inversión en energías renovables genera puestos de trabajo. La oferta de mano de obra calificada debe responder a esta necesidad*, la cual se realizó con base en el estudio *Skills and Occupational Needs in Renewable Energy (OIT, 2011)*. El mismo se hizo en el marco de un proyecto conjunto de la Unión Europea y la OIT para el intercambio de conocimientos en la detección temprana de necesidades de competencias profesionales.

De acuerdo con esta investigación, en el año 2009 más de tres millones de personas en todo el mundo trabajaban directamente en el sector de las energías renovables. No se brindan datos sobre los empleos indirectos; sin embargo se estima que son significativamente superiores ya que el empleo ha tenido un importante incremento en los últimos años. Los cuatro países que más destacan por la generación de empleo en este sector son: China, Brasil, EE.UU. y Alemania.

Además, se estima que en el 2030, si se desarrollan políticas favorables “hasta 12 millones de personas podrían encontrar empleo en sectores de la industria y la agricultura relacionados con los biocombustibles; hasta 2,1 millones, en el campo de la energía eólica; y hasta 6,3 millones, en el ámbito de la energía solar.” (OIT, 2012, p. 3).

Algunos datos sobre la generación de empleo por subsectores, son los siguientes:

- Energía eólica: se ha incrementado su participación en la oferta de trabajo en el nivel internacional, al pasar de emplear a 235.000 personas en el 2005, a 550.000 en el 2009 (WWEA, 2010). Los países líderes en este sector son China, EE.UU., Alemania, España e India.
- Energía solar: según datos de la Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), habían aproximadamente “300.000 puestos de trabajo en el sector del agua caliente solar, 300.000 también en el de la energía solar fotovoltaica y alrededor de 2.000 en el de la energía solar térmica”. (REN21, 2010).
- Energía hidroeléctrica: Sólo en Estados Unidos, si se aprueban políticas que incentiven las energías renovables, podrían generarse “1,4 millones de empleos en el área del desarrollo de nueva capacidad hidroeléctrica, de aquí a 2025” (NHA, EE.UU., 2009).
- Energía geotérmica: no hay datos sobre el total de generación de empleo a nivel internacional y su crecimiento actual es lento pero estable, gracias al progresivo éxito de las bombas de calor geotérmicas.
- Bioenergía: se le considera un sector intensivo ya que la generación de empleo se presenta en todos los eslabones de la cadena de valor (producción o la adquisición de biomasa, transporte, transformación, distribución y comercialización). En el 2010 la REN21 estimaba que existían alrededor de 1,5 millones puestos de trabajo directos en todo el mundo.

En el Anexo 31 puede consultarse la lista de ocupaciones y el nivel de calificación que existen en los subsectores de las energías renovables según el segmento de la cadena de valor.

En cuanto las modalidades de empleo que se generan en el sector, se informa que en la fabricación y distribución de las tecnologías de energías renovables son muy parecidas a las de otras industrias. No obstante, en este sector es muy frecuente la modalidad de empleo supeditado al desarrollo de proyectos por lo que, en sus fases de construcción e instalación, la generación de empleo y la continuidad laboral depende de un flujo relativamente constante de proyectos. En sus fases de funcionamiento y mantenimiento hay una mayor estabilidad laboral.

Respecto al nivel de calificación de los trabajadores del sector de las energías renovables, estudios realizados en Alemania (BFTU, 2010) y España (Fundación Biodiversidad, 2010) revelan que en este sector los empleados tienen mayor calificación que el promedio. También en estudios realizados en Canadá (Pollin y Garrett-Peltier, 2009) se señala que el acceso a oportunidades de formación y el ascenso profesional es mayor en empleos en el campo de las energías renovables que en los puestos de baja remuneración del sector servicios.

Lo anterior puede estar relacionado con un déficit en las competencias laborales y la escasez de mano de obra existente en el sector dado que las energías renovables se encuentran aún en las primeras etapas de desarrollo, con excepción de la energía hidroeléctrica en la cual ya cuenta con una capacidad instalada relativamente amplia.

Se espera que en la transición de las energías fósiles a las renovables, las competencias de los trabajadores que laboran en las empresas tradicionales puedan ser aprovechadas también por la industria en energías renovables. Sin embargo, se advierte que no es

conveniente sobrevalorar esta posibilidad dado que los nuevos requerimientos podrían no ser compatibles con la formación de los trabajadores que desarrollan actividades basadas en los combustibles fósiles.

Además, se resalta que la escasez de competencias laborales en esta área es menos problemática en los países desarrollados al disponer de una población altamente calificada. En contraste, en la mayoría de los países subdesarrollados les es más difícil desarrollar competencias requeridas ya que es menor la disponibilidad de instituciones de formación y educación de calidad.

La Alianza Internacional de Energías Renovables (REN Alliance) reporta una escasez generalizada de ingenieros y técnicos en todos los campos de la industria de las energías renovables, lo cual se explica por la poca predilección que tienen los estudiantes de muchos países hacia las carreras en ingeniería. Señalan que principalmente faltan ingenieros de diseño calificados (civiles, mecánicos y eléctricos) con conocimientos específicos en tecnologías de energías renovables.

En el Cuadro 9 se enlistan las ocupaciones más difíciles de contratar en los subsectores de las energías renovables.

**Cuadro 9**  
**Principales ocupaciones de difícil cobertura en los subsectores**  
**de las energías renovables a nivel internacional, 2011**

Subsector	Ocupaciones
Energía eólica	Promotores de proyectos; técnicos de servicio; analistas de datos; ingenieros eléctricos, informáticos, mecánicos y de construcción.
Energía solar	Instaladores y encargados del mantenimiento de los sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica; inspectores de la construcción.
Energía hidroeléctrica	Ingenieros eléctricos, de operaciones y de mantenimiento; técnicos; agentes comerciales; especialistas en sostenibilidad.
Energía geotérmica	Formadores; ingenieros geotérmicos.
Bioenergía	Ingenieros de investigación y desarrollo, y de diseño; técnicos de servicio; formadores.

**Fuente:** Estudio de la REN Alliance, 2011.

En términos generales, en el informe se plantea que en energía eólica es mayor el déficit en ingenieros eléctricos, informáticos y mecánicos. En los países subdesarrollados se presenta una importante carencia de competencias técnicas y de ingeniería para laborar en el área de la energía hidroeléctrica. En la bioenergía, se carece de técnicos e ingenieros con una buena formación en este campo.

Además de las competencias básicas que deben tener los trabajadores que laboran con energías renovables, es necesario que tengan conciencia ambiental, motivación,

dinamismo, liderazgo y capacidad de negociación para que así puedan visualizar y aprovechar las oportunidades existentes y futuras del mercado.

Por otra parte, se señala que la base para el trabajo en el nivel profesional en energías renovables está constituida por estudios universitarios en ingeniería, ciencias biológicas, ciencias de la tierra, ciencias empresariales, agricultura y silvicultura.

Es necesario que las universidades cuenten con programas de actualización de las competencias y de los conocimientos según el ritmo en que las tecnologías se transformen. También, deben mejorarse la capacidad para la resolución de problemas, la comunicación y el trabajo en equipo.

## **8.2.2 Resultados de las encuestas**

### **8.2.2.1 Resultados de la encuesta a empresas**

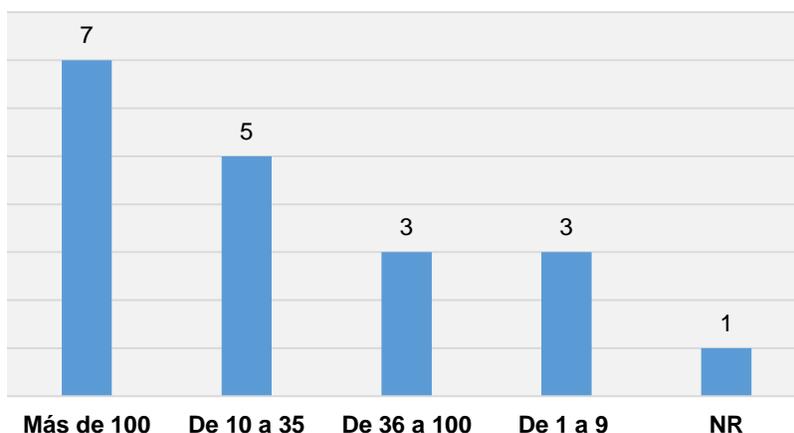
A continuación se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los representantes de las 19 empresas del sector energético. Básicamente el propósito es obtener una caracterización general del sector y determinar si desde el punto de vista de las personas consultadas, es pertinente impartir la carrera de Ingeniería Energética en Costa Rica, a partir de sus conocimientos sobre el sector y la empleabilidad de los graduados de esta carrera.

De los 19 informantes, 8 indican que su formación académica es en el área de la Administración (Administración de Empresas o de Recursos Humanos), 5 en Ingeniería (Civil, Electrónica, Electricidad, Topografía y Construcción) y los 6 restantes de los informantes diversas profesiones (Química, Biotecnología, Salud Ambiental, Psicología, Relaciones Internacionales y Asistencia Administrativa). Además, 10 ocupan puestos en mandos medios tales como jefes o coordinadores de departamento o supervisores, 6 cuentan con puestos gerenciales (gerentes, subgerentes, administradores y directores) y 3 con puestos administrativos, específicamente como asistentes de un área de la empresa.

El total de empresas está conformada por 18 de naturaleza privada y 1 pública; 15 son nacionales y 4, internacionales; 9 empresas generan energía eléctrica, 2 se dedican a la distribución de electricidad, 4 a la venta, instalación y /o mantenimiento de equipos energéticos, 4 a otras actividades. Hay 2 empresas que generan y distribuyen electricidad y otra que genera electricidad y también, vende, instala y/o brinda mantenimiento a equipos energéticos. Respecto al tipo de fuentes con las que trabajan las empresas, las personas consultadas informaron lo siguiente: 5 hidroeléctrica, 4 solar, 4 biomasa y 1 eólica. Ver el Anexo 32.

Entre los datos generales consultados a las empresas se encuentran la cantidad de trabajadores de que laboran para la misma, la cantidad y tipo de ingenieros con conocimientos en energías que trabajan en la empresa y la cantidad que han contratado en los últimos dos años. Como puede observarse en el Gráfico 12, la cifra más representativa corresponde a 7 empresas en las cuales trabajan más de 100 personas. Seguidamente están 5 empresas que tienen entre 10 y 35 trabajadores. En los otros rangos (de 1 a 9 y de 36 a 100 empleados) se ubican 3 empresas.

**Gráfico 12**  
**Cantidad de empresas por número total de trabajadores, 2018**  
**-valores absolutos-**



**Fuente:** Anexo 32

A los informantes se les realizó la consulta respecto a la cantidad de ingenieros que trabajan con energías limpias que han sido contratados por la empresa en los últimos 2 años, 13 de ellos respondieron en forma afirmativa: en una empresa han contratado 30, en otra empresa 26, en dos empresas, 5 y 6, en una empresa, 4, en dos empresas, 3 y en 3 empresas, uno. En total se han contratado 91 ingenieros con conocimientos en energías energéticas en un período bastante reciente.

Además, se les preguntó por la cantidad de ingenieros con conocimientos en energías que laboran para la empresa así como su especialidad, independientemente del período en que fueron contratados. En total manifestaron contar con 42 ingenieros: 21 en Agrícola, 9 en Electricidad, 5 en Química, 2 en Mecánica, 2 en Electromecánica, 2 en Automatización, 1 en Mecatrónica. Es importante señalar que los datos obtenidos no son precisos ya que algunos establecieron la cifra por especialidad; no obstante, otros no lo hicieron y solo mencionaron las especialidades: Ingeniería Civil, Electromedicina, Electrónica e Instrumentación. Ver el Anexo 33.

En la pregunta acerca de cómo adquirieron los conocimientos en energías los ingenieros que laboran para la empresa, 7 manifiestan que durante el proceso de formación en la carrera, 6 indican que mediante cursos que recibieron después que concluyeron su carrera y 5 señalan ambos medios. Ver el Anexo 34.

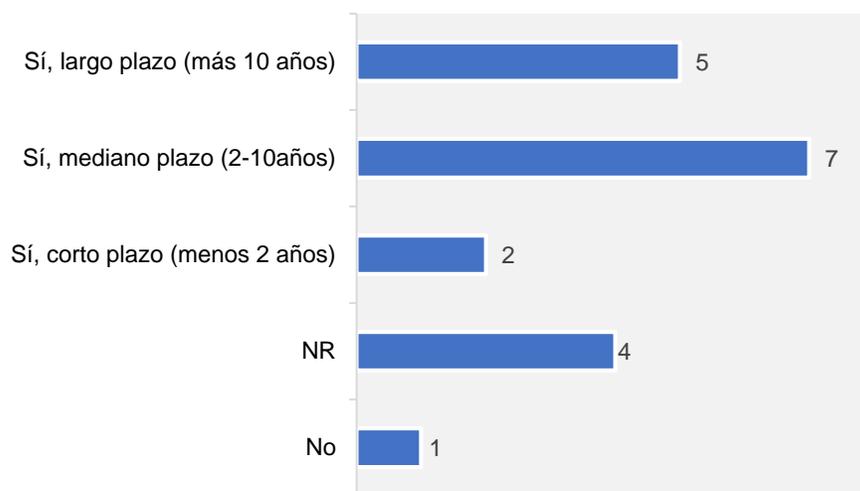
Seguidamente se presentan los resultados en las preguntas que tienen como propósito obtener información sobre la demanda de profesionales en Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, de acuerdo con el criterio y los datos suministrados por los representantes de las empresas.

Los informantes de 15 empresas indican tener planes para ampliar, renovar o desarrollar nuevos proyectos relacionados con energías; sin embargo, muy pocos indican el plazo que se desarrollarían estos proyectos (2 indican que en el corto plazo, 1, en el mediano plazo y 1, en el largo plazo). Los proyectos que pretenden llevar a cabo son:

- Producción de energía solar
- Instalar otro parque eólico.
- Investigaciones para determinar la rentabilidad del hidrógeno.
- Implementar geotérmica
- Crecimiento de la empresa.
- Producción de biogás.
- Ampliar sistemas fotovoltaicos.
- Desarrollo de proyectos hidroeléctricos.

En la mayoría de las empresas (16) han requerido contratar profesionales con conocimientos en energías; sin embargo, solo en 6 empresas han tenido dificultad para obtenerlos. En 14 empresas proyectan contratar profesionales con conocimientos en energía en el futuro, 4 no responden y 1 indica que en su empresa no se requieren nuevas contrataciones de este tipo de profesionales. En el Gráfico 13 pueden visualizarse estos resultados y el plazo en que eventualmente los requerirían.

**Gráfico 13**  
**Cantidad de empresas que requieren contratar profesionales con conocimientos en energías en el futuro, 2018**  
**-valores absolutos-**



**Fuente:** Anexo 35

La modalidad de contratación de estos profesionales sería: 5 plazo fijo, 5 por servicios profesionales y 4 por tiempo indefinido. Sobre la cantidad de ingenieros que contratarían, 5 señalan que no saben, en 5 empresas, de 1 a 2 y en 3 empresas, entre 4 y 5 ingenieros. Los puestos que podrían ocupar los nuevos profesionales serían principalmente la coordinación o jefatura de proyectos, plantas o procesos, según las respuestas de 13 informantes. En menor medida se mencionan la atención áreas de servicios, ventas y de control de calidad, o bien, fungir como técnicos u operadores.

Otro de los temas consultados es sobre la opinión de los representantes de las empresas sobre las condiciones existentes en el entorno laboral para impartir la carrera de Ingeniería

Energética con énfasis en Fuentes Renovables. En el Anexo 36 pueden consultarse los resultados de las preguntas relacionadas con este tema.

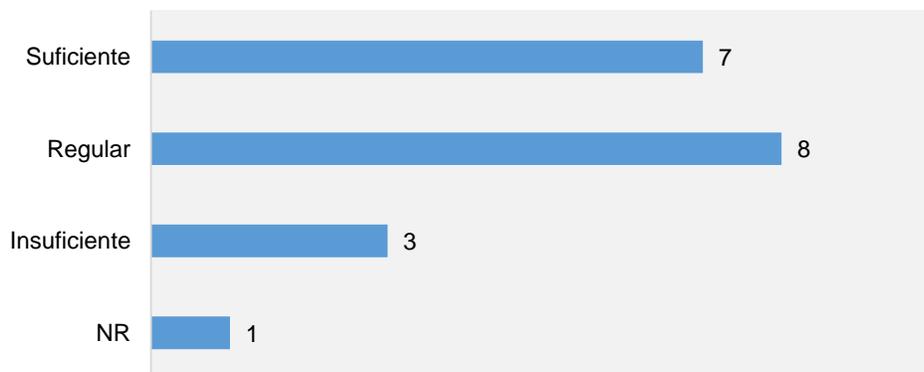
La mayoría (12 informantes) considera que en el país existen suficientes fuentes de empleo para los graduados de esta carrera. La respuesta de los restantes 7 es negativa. La fuente más citada es el Instituto Nacional de Electricidad (5 informantes). Los demás hacen alusión a empresas privadas que trabajan con energía solar, hidroeléctrica, eólica o biomasa.

También se realizó la consulta acerca de si en el país existen las condiciones políticas, económicas y legales para el establecimiento de nuevas empresas generadoras de energía o que se aboquen a la eficiencia energética.

La opinión sobre este tema es similar ya que 9 manifiestan que efectivamente hay un buen ambiente, 8 opinan lo contrario y 2 no respondieron. Los motivos que exponen las personas cuya respuesta es negativa son problemas de legislación, falta de voluntad política para incentivar la producción de energías limpias por la empresa privada y la saturación del mercado.

Respecto a la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética que actualmente existen en el país, las opiniones se inclinan entre los que consideran que es regular (8 entrevistados) y los que opinan que ya están establecidas las suficientes (7 entrevistados). Ver el Gráfico 14.

**Gráfico 14**  
**Opinión de los representantes de las empresas sobre la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética existentes en Costa Rica, 2018**  
**-valores absolutos-**



**Fuente:** Anexo 36

No obstante, 15 empresas consideran que la creación de compañías por parte de futuros graduados de esta carrera, constituye una buena opción para su inserción en el mercado laboral. Los restantes 4 informantes opinan lo opuesto principalmente porque no hay un ambiente propicio para la empresa privada en esta área o por el problema de saturación de la oferta. Algunos de los informantes que consideran que es una buena opción aducen la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías, técnicas y fuentes energéticas así como el incremento de la demanda en el sector energético con base en energías limpias y renovables.

Vinculado con lo anterior, también se formuló la pregunta sobre la necesidad de las compañías que representan de adquirir los productos o servicios que podrían ofrecer las nuevas empresas en el sector y 13 indican que efectivamente podrían adquirir los mismos ya que se trata de una tendencia en crecimiento y si se abre el monopolio existente, tendrían que adquirir nuevos equipos así como mejorar los procesos de producción.

Con el fin de realimentar el currículo de la carrera propuesta también se realizó la consulta sobre las competencias (conocimientos, habilidades, destrezas y valores) que deberían tener los futuros graduados en esta área.

Los informantes consideran que los futuros graduados deben tener conocimientos que en: electricidad, salud ocupacional, generación con fuentes renovables, control de calidad, electrónica, estructura del mercado energético, inglés, legislación, administración, almacenamiento de energías, formulación de proyectos, reutilización de energías, mantenimiento de plantas, comercialización de energía e informática.

Las habilidades y destrezas que se deben promover en la carrera son capacidad de investigar, capacidad de realizar trabajos en alturas, destrezas en matemática y física, innovación, capacidad analítica, trabajo bajo presión, trabajo de campo, emprendimiento, servicio al cliente, comunicación, liderazgo pensamiento crítico y trabajo en equipo.

En el desempeño profesional, los informantes estiman necesario que los graduados de esta carrera se rijan por los valores de responsabilidad, excelencia, honestidad, diligencia, respeto, asertividad, eficiencia y compromiso.

La última consulta realizada a esta población es si consideran necesario para el país que la UTN imparta la carrera de Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables, la cual todas las empresas respondieron de manera afirmativa. El motivo expuesto con mayor recurrencia es la necesidad que tiene el país de incrementar el desarrollo de las energías renovables y alcanzar la meta del carbono neutral. Sin embargo, uno de ellos manifiesta que la Universidad debe medir la cantidad de graduados para no saturar el mercado.

#### **8.2.2.2 Resultados de la encuesta a organizaciones e instituciones**

Con el propósito de conocer la opinión de los representantes de organizaciones e instituciones relacionadas con el sector energético en el país sobre la demanda laboral que tendría la carrera en el sector productivo, se les realizaron algunas de las preguntas formuladas a los empresarios. Su criterio se considera muy valioso debido a su experticia en este tema. En total se logró realizar la consulta a 12 organizaciones, sobre las cuales en el cuadro 10 se indica el nombre, la profesión y el puesto que ocupan los funcionarios que respondieron el cuestionario.

En el Anexo 37 se presentan los resultados de las preguntas relacionadas con las condiciones generales del entorno laboral para los graduados de la carrera Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables.

Respecto a las fuentes de empleo en el país para los graduados de esta carrera, las opiniones están divididas ya que 6 consideran que existen suficientes fuentes, 5 opinan que no y 1 no respondió. Las fuentes de empleo que citan son: empresas distribuidoras de electricidad como el ICE, JASEC, Coopeguanacaste, empresas que instalan paneles solares, plantas hidroeléctricas o empresas que producen biogás.

En cuanto a la existencia de condiciones políticas, legales y económicas en el país para el establecimiento de nuevas empresas para la generación de energías o la eficiencia energética, 9 informantes responden afirmativamente y los restantes 2, en forma negativa. Entre las razones emitidas por quienes consideran que las condiciones son favorables están que existe legislación e interés del gobierno en desarrollar esta área y que se trata de una tendencia creciente y global. Aquellos cuya respuesta es negativa manifiestan que las condiciones son insuficientes y el gobierno debe brindar más apoyo. Uno de las personas consultadas señala que la legislación protege al ICE como el principal distribuidor de energía eléctrica.

**Cuadro 10**  
**Datos generales de las organizaciones relacionadas con el sector energético a las que se aplicó el cuestionario, 2018**

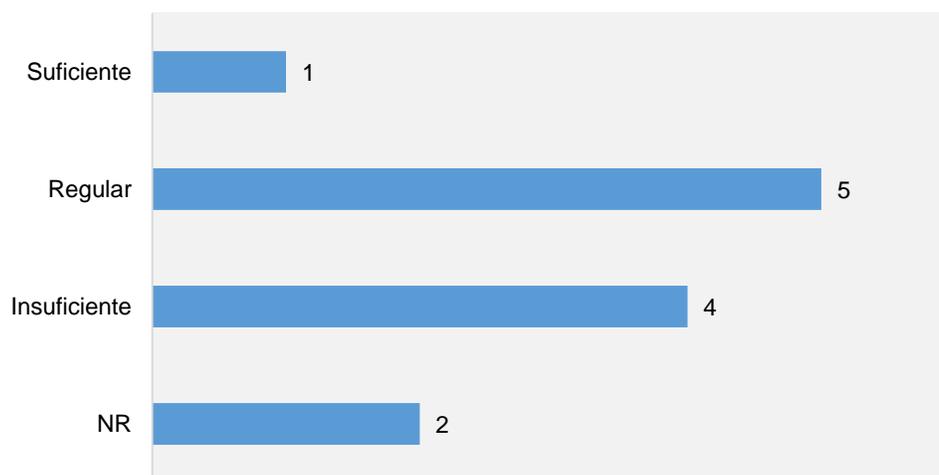
Nombre de la organización	Profesión del informante	Puesto que ocupa
Federación Metropolitana de Municipalidades (FEMETROM)	Ingeniería Civil y Maestría en Gestión de Proyectos	Asesor
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	Arquitectura	Jefa de la Unidad de Innovación
Asociación Costarricense de Energía Solar (ACESOLAR)	Relaciones Públicas	Asistente Administrativa
Unión de Gobiernos Locales	Recursos Humanos	Coordinación Institucional
Centro Agronómico Tropical en Investigación y Enseñanza (CATIE)	Economía	Investigador
Ministerio de Ambiente y Energía	Ingeniería Electromecánica	Asesor
Consejo Nacional de Rectores (CONARE)	Enseñanza de matemática y Docencia Universitaria	Jefe de Difusión Académica
Universidad Nacional A Distancia (UNED)	Ingeniería Forestal	Coordinador de carrera

Nombre de la organización	Profesión del informante	Puesto que ocupa
Asociación Costarricense de Biogás	Ingeniería Química	Presidente Junta Directiva
Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI)	Asistente Administrativa	Coordinadora de área
Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)	Biología	Analista
Universidad EARTH	Administración de Empresas	Auxiliar de Ing. Ambiental
Federación Metropolitana de Municipalidades (FEMETROM)	Ingeniería Civil y Maestría en Gestión de Proyectos	Asesor

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

Sobre la cantidad de empresas que actualmente se dedican a la generación de energía o a la eficiencia energética en Costa Rica, las organizaciones se distribuyen principalmente entre los que opinan que es insuficiente (4) y regular (5). Los resultados completos pueden visualizarse en el Gráfico 15.

**Gráfico 15**  
**Opinión de los representantes de las organizaciones sobre la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética existentes en Costa Rica, 2018**  
**-valores absolutos-**



**Fuente:** Anexo 37

La totalidad de las personas consultadas opina que la creación de empresas por parte de los futuros graduados en Ingeniería Energética es una buena opción laboral y justifican su respuesta con las siguientes razones:

- El sector tiene mucho potencial por ser un mercado en crecimiento a nivel mundial.
- La economía verde y el plan de descarbonización genera mucho trabajo.
- El emprendimiento es una opción positiva para el país y pueden trabajar con diversas fuentes energéticas.
- Porque no hay muchas empresas en ésta área, tiene una buena demanda en el país.
- Es un campo incipiente en el país y los graduados deben ser emprendedores y empleadores.

Igualmente todos los informantes consideran pertinente para el país que la UTN imparta esta carrera y sus argumentos se resumen de la siguiente manera:

- Sería la primera carrera que se ofrece en el país con este enfoque.
- Es una industria en crecimiento que demanda de profesionales en ésta área.

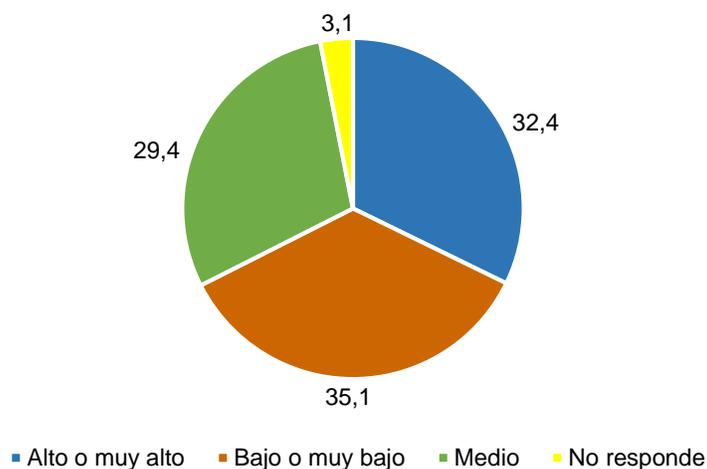
### **8.2.2.3 Resultados de la encuesta a estudiantes de secundaria**

En esta sección se presentan los resultados de la encuesta aplicada en el año 2017 a los estudiantes de décimo año de secundaria de los colegios públicos y diurnos establecidos en los cantones que forman parte del área de influencia de la UTN, dada la cercanía con alguna de sus sedes: Alajuela, Atenas, San Carlos, Puntarenas, Esparza, Montes de Oro, Liberia y Cañas.

Esta encuesta tiene como propósito general conocer algunas de sus características sociodemográficas y académicas así como obtener información sobre sus aspiraciones profesionales. También se consulta su interés por algunas carreras en la que la UTN tiene interés en impartir. Cabe señalar que en el período en que se realiza la consulta (2017), el nombre provisional de la carrera era Ingeniería en Energías Renovables.

En la descripción y análisis de los resultados de cada una de las preguntas, se da énfasis a la relación con el nivel de interés indicado por los estudiantes en la carrera de Ingeniería Renovables. En el Gráfico 16 se puede visualizar el nivel de interés, el cual se resume de la siguiente forma: para el 32.4% su interés es alto o muy alto; para 29.4%, es medio; para el 35.1% bajo o muy bajo y el 3.1% no responde la pregunta.

**Gráfico 16**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria según el nivel de interés**  
**en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017**



**Fuente:** Anexo 39

A continuación se describen las características sociodemográficas y académicas de la población estudiantil consultada. En el Anexo 38 se presentan los resultados completos (valores absolutos y porcentuales) y en el Anexo 39, los datos resultantes al cruzar estas variables con su nivel de interés en la carrera Ingeniería en Energías Renovables. Es importante señalar que a partir del Anexo 39 la población total es de 453 ya que 4 estudiantes manifestaron no tener intención de realizar estudios de educación superior, por lo tanto los porcentajes se calculan sobre esta cifra.

La distribución total de los estudiantes por provincias es la siguiente: Alajuela (56.9%); Puntarenas (24.1%) y Guanacaste (19.0%) y los principales cantones donde están ubicados los colegios son: Alajuela (21.7%); San Carlos (21.2%) y Puntarenas (14.9%). Como puede determinarse en el Gráfico 17, el nivel de interés en la carrera de Ingeniería de Energías Renovables según la provincia de procedencia es alto o muy alto para un porcentaje mayor de los estudiantes de las provincias de Puntarenas (34.8%) y Guanacaste (34.1%). En Alajuela este porcentaje es de 30.9% y además, en esta provincia se da el porcentaje más elevado de estudiantes cuyo interés es bajo o muy bajo (37.5%). Los estudiantes con mayor interés en esta carrera (nivel alto o muy alto), según el cantón en que se localizan los colegios son: Esparza (61.5%); Cañas (36.6%), Atenas (35.9%); San Carlos y Liberia (31.9%).

**Gráfico 17**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria por provincia de**  
**residencia según su nivel de interés en la carrera de Ingeniería**  
**en Energías Renovables, 2017**



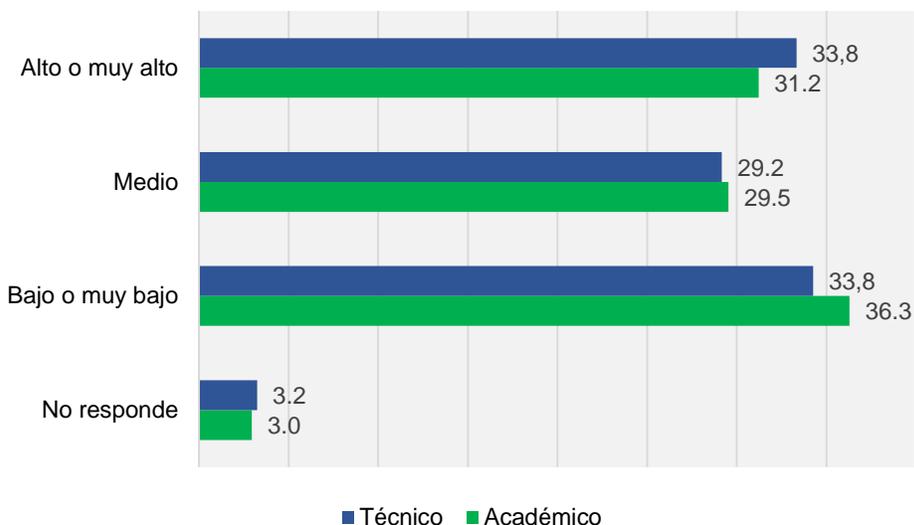
**Fuente:** Anexo 39

Respecto al tipo de colegio, se observa en el Anexo 39 que el 52.3% estudia en colegios académicos y el 47.7%, en técnicos. Según puede observarse en el Gráfico 18, el interés de los estudiantes procedentes de colegios técnicos es mayor que en los colegios académicos ya que de los primeros, el 33.8% manifiesta tener un alto o muy alto nivel de interés mientras que en los académicos el 31.2%. Es importante señalar que un mayor porcentaje de estudiantes de colegios académicos manifiesta tener un interés bajo o muy bajo (36.3%) en la carrera; en los colegios técnicos este porcentaje es de 33.8%. No hay diferencia significativa entre los que señalan tener un interés medio (académicos, 29.5% y técnicos, 29.2%).

El porcentaje de estudiantes por sexo no tienen mucha diferencia: mujeres (51.7%) y hombres (48.3%). En los colegios académicos hay un mayor porcentaje de mujeres (55.3%) y en los colegios técnicos la mitad son hombres y la mitad son mujeres.

Sin embargo, como puede observarse en el Gráfico 19, la preferencia de los hombres hacia la carrera de Ingeniería en Energías Renovables es muy clara ya que el 40.6% de ellos indica que su interés es alto o muy alto en contraposición con el 24.8% de las mujeres. Asimismo, el 43.2% de las mujeres indica que su interés es bajo o muy bajo, mientras que entre los hombres este porcentaje es del 26.5%. No se presentan diferencias importantes por sexo entre los estudiantes que indican tener un interés medio en la carrera (mujeres; 29.5% y hombres, 29.2%).

**Gráfico 18**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria por tipo de colegio según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017**

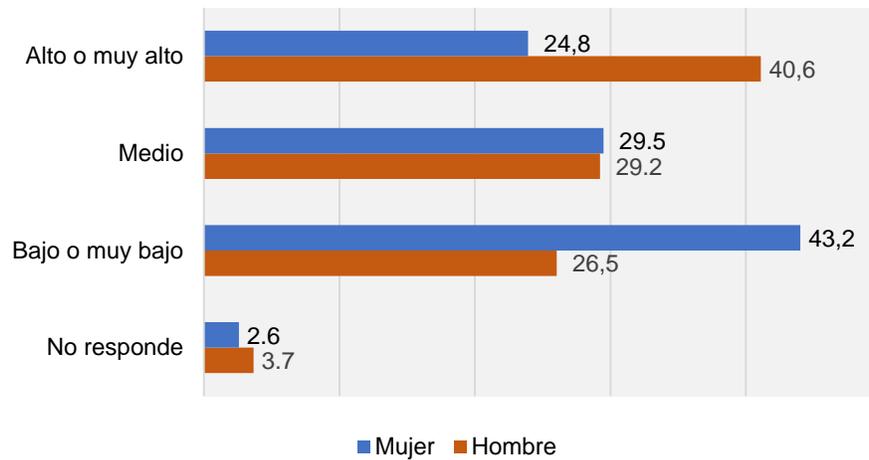


**Fuente:** Anexo 39

En relación con la edad, en el período que se realizó la consulta, la mayor parte de los estudiantes (62.4%) tenían entre 15 y 16 años lo cual indica que su edad era acorde con la esperada para el nivel de décimo año que se encontraban cursando. Los demás estudiantes (36.5%) superaban estas edades.

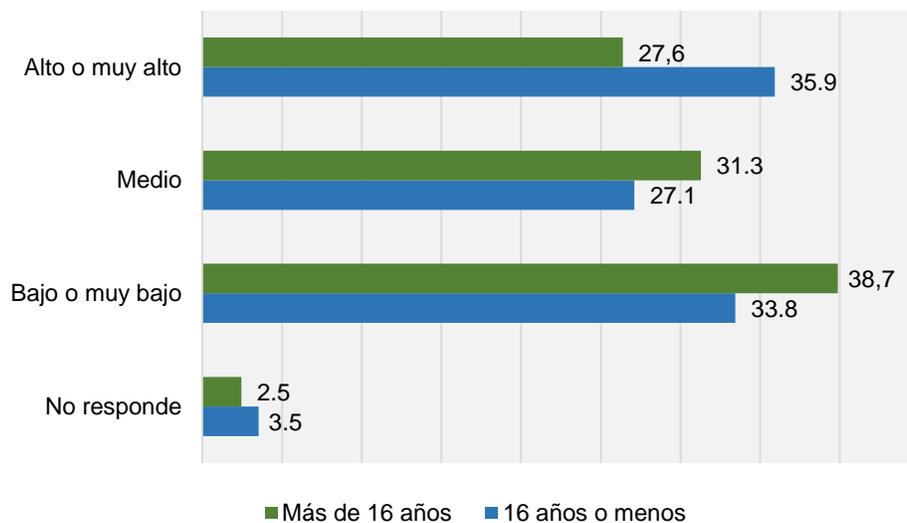
Como se puede observar en el Gráfico 20, es importante hacer notar que el interés por la carrera de Ingeniería en Energías Renovables es mucho mayor entre los estudiantes más jóvenes (15 o 16 años), ya que el 35.9% de este segmento indica que es alto o muy alto, en contraste con los mayores de 16 años (27.6%). Esta misma tendencia se presenta entre aquellos cuyo interés es mediano dado que el 31.3% de los estudiantes con mayor edad señalan esta opción mientras que el 27.1% de los menores marcó esta respuesta. En consecuencia, el extremo que reúne el menor grado de interés (bajo o muy bajo) es más alto entre los mayores (38.7%) en oposición con el 33.8% de los menores.

**Gráfico 19**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria por sexo según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017**



Fuente: Anexo 39

**Gráfico 20**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria por grupos de edad según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017**



Fuente: Anexo 39

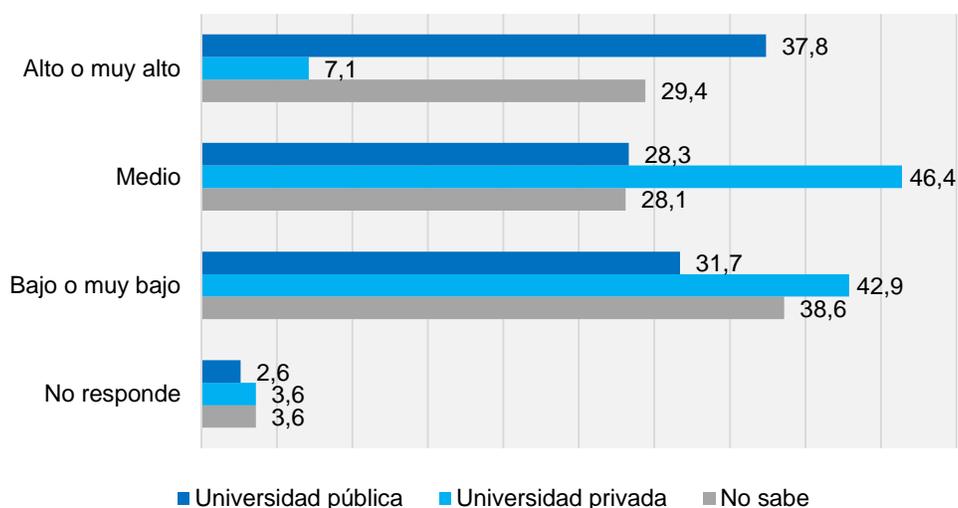
Seguidamente se exponen los resultados de las preguntas que tenían como fin obtener información sobre los intereses académicos de los estudiantes tales como: si tenían pensado estudiar una carrera universitaria y cuál carrera estudiarían, el tipo y el nombre de la institución a la que ingresarían. La información de carácter general, el resultado de los cruces entre estas variables y el grado de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, se desprenden del Anexo 40 y Anexo 41.

Casi la totalidad de los estudiantes (98.9%) afirma que planea cursar una carrera universitaria; el 70.5% de esa proporción indica que tener pensado cuál carrera estudiaría. El 50.8% se inclina por ingresar a una universidad pública; el 42.8% manifiesta no saber aún; solo el 6.2% indica que piensa estudiar en una universidad privada.

Respecto a la institución en la que concretamente ingresarían, únicamente dos universidades obtienen la mayor cantidad de estudiantes con interés en ingresar: la Universidad de Costa Rica (24.5%) y la Universidad Técnica Nacional (14.3%). El restante 61.4% cita otras universidades tanto públicas como privadas.

Como puede observarse en el Gráfico 21, el interés por la carrera es alto o muy alto para un mayor porcentaje de los estudiantes que tienen interés en ingresar a una universidad pública (37.8%). Por su parte, una mayor cantidad de los estudiantes cuyo interés es entrar a una universidad privada, manifiesta tener un interés bajo o muy bajo (42.9%) en estudiar Ingeniería en Energías Renovables, así como entre aquellos estudiantes que indicaron no saber aún en qué tipo de institución estudiarían (38.6%). Respecto a los estudiantes que expresan tener pensado en ingresar a la UTN, el nivel de interés por la carrera es: 26.1%, alto o muy alto; 40.0%, medio y 33.8%, bajo o muy bajo.

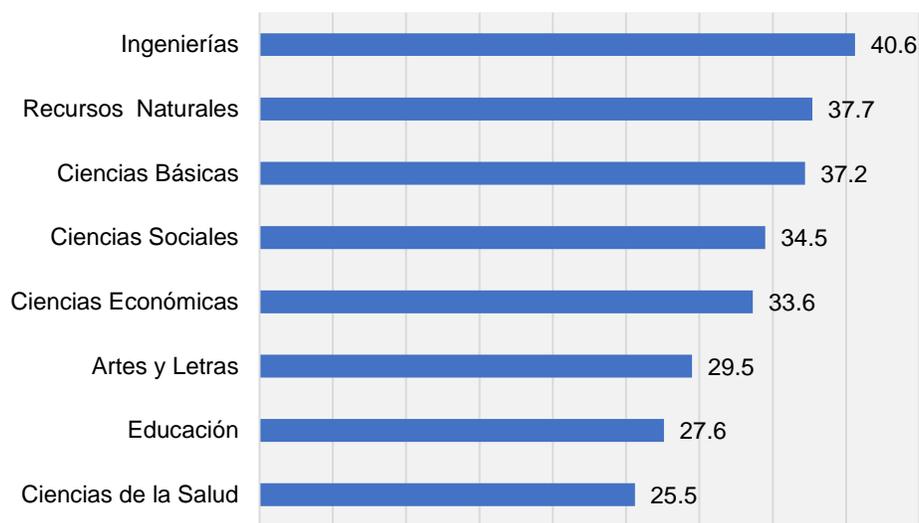
**Gráfico 21**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria por tipo de institución en que desean estudiar, según el nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, 2017**



**Fuente:** Anexo 41

Finalmente, en el Gráfico 22 y el Anexo 42 se representan el porcentaje de estudiantes que indican tener un interés alto o muy alto en la carrera según el área que seleccionaron con prioridad 1 o 2. Como es de esperar, un porcentaje mayor de los estudiantes que se inclinan más por las áreas de las Ingenierías, los Recursos Naturales y las Ciencias Básicas y Recursos Naturales, también expresan un alto o muy alto interés en estudiar Ingeniería en Energías Renovables: 40.6%, 37.7% y 37.2%, respectivamente.

**Gráfico 22**  
**Porcentaje de estudiantes de secundaria que asignan prioridad 1 o 2 a las áreas de conocimiento y un nivel de interés alto o muy alto en la carrera de Ingeniería en Energías Renovable, 2017**



**Fuente:** Anexo 42

## **9. Principales hallazgos**

### **Sobre los antecedentes**

- A nivel mundial el empleo y la sobreexplotación de las fuentes de energías fósiles ha generado dos problemas fundamentales: el agotamiento de los recursos energéticos fósiles y la contaminación ambiental que produce la combustión de este tipo de combustibles al emitir gases que perjudican el aire, los suelos y los mantos acuíferos.

- La crisis energética y la contaminación ambiental ha presionado a la búsqueda de fuentes energéticas renovables y limpias así como el desarrollo tecnológico para lograr una mayor eficiencia energética en los sistemas de producción. Esta tendencia que inició en recientemente (en la década de los 70), cada día es más apremiante ya que de acuerdo con datos proporcionados por organismos internacionales como la ONU y la REN 21, si bien año con año se dan avances importantes, los países deben hacer un esfuerzo mayor por utilizar fuentes renovables en los servicios de electricidad y transporte que brindan a sus habitantes.

- El marco regente del sector energético en Costa Rica está constituido por la legislación vigente en esta materia y por los planes nacionales de energía, en los cuales se plasman las principales políticas, estrategias y acciones que deben desarrollarse para lograr los avances necesarios para cumplir con la meta de carbono neutralidad. Actualmente se encuentra vigente el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 cuyo propósito es realizar cambios profundos en sistemas de producción, distribución y consumo de energía con la integración estratégica de los sectores de electricidad y transporte.

- En materia de energía eléctrica, pese a que desde el inicio el sistema de electrificación nacional se ha basado primordialmente en fuentes hidroeléctricas, el país enfrenta grandes retos para generar y mejorar los sistemas eléctricos a partir de otras fuentes renovables como la solar, la eólica y la biomasa, las cuales se encuentran en una fase incipiente.

- Además, siguiendo la tendencia mundial, el país tiene en sector del transporte un enorme desafío ante el cual apenas se están dando los primeros pasos mediante incentivos a la utilización vehículos eléctricos; sin embargo, se requiere de un mayor esfuerzo e inversión a la innovación e investigación en esta área, como por el ejemplo el uso generalizado de biocombustibles en forma más eficiente.

### **Sobre las características sociodemográficas**

- La región Chorotega, conformada por la totalidad de cantones de la provincia de Guanacaste, cuenta con un territorio de 10 141.17 Km<sup>2</sup> (19.8% del total nacional) es la segunda región más grande de Costa Rica, superada únicamente por la región Central con 525 Km<sup>2</sup> más. No obstante, presenta la densidad de población más baja (36.6 habitantes por Km<sup>2</sup>) muy por debajo de la densidad de población nacional (95.7 habitantes por Km<sup>2</sup>). Según datos de la Encuesta Nacional de Hogares en el 2017 (ENAH0 2017) la cantidad de habitantes de esta región representa el 7.6% de la población total del país.

- De acuerdo con las proyecciones de población realizadas por el INEC, con datos del Censo del 2011, los cantones más poblados (en el 2018) son Liberia (19.4%); Santa Cruz (17.4%); Nicoya (14.5%) y Carrillo (11.5%). Sobre este punto es importante señalar que la UTN imparte carreras en el cantón con mayor cantidad de habitantes, es decir, Liberia y en el cantón de Cañas (8.3%).

- Si bien la relación entre hombres y mujeres en la región Chorotega (51.1%, mujeres y 48.9%, hombres) es similar a la existente en el nivel nacional (51.4%, mujeres; 48.6%, hombres), la población perteneciente al segmento etario con mayor potencial de ingresar a un centro de estudios de nivel superior es menor, ya que el 15.6% tiene de 15 a 24 años, mientras que en el país esta cifra es del 17.1%, en el 2017.

- El acceso al seguro social es otro de los indicadores sociodemográficos relevantes para abordar el tema del bienestar general de la población ya que permite conocer la proporción de habitantes que sin cobertura para gozar de beneficios tales como la prevención y el tratamiento de enfermedades o accidentes, los cuidados durante la maternidad o los subsidios por invalidez, vejez y muerte. Sobre este particular, de acuerdo con la ENAHO 2017, el 15.8% de las personas que habitan en la región Chorotega no cuenta con seguro social y esta cifra es más alta que el porcentaje nacional (14.2%).

- En relación con el nivel educativo de la población cabe resaltar como aspecto positivo para los intereses de la Universidad y de la sociedad en general, que en la región Chorotega el porcentaje de personas con educación secundaria completa es más alto que en el nivel nacional (18.1%, Chorotega; 16.3%, Costa Rica).

- Con respecto a la cifra de personas con educación superior en todos los niveles, el porcentaje es menor en la región (17.5%) en comparación con el 20.7% del país en general. Esta condición constituye una oportunidad para que las universidades establecidas en la región capten y gradúen un mayor número de estudiantes, de manera que se logre incrementar el nivel de instrucción de la población y mucho mejor aún, si es en carreras que impulsen la producción y el desarrollo de la provincia en todos los sectores.

### **Sobre los aspectos socioeconómicos**

- El nivel de representatividad de la provincia de Guanacaste en el tejido empresarial del país es bajo, especialmente en comparación con aquellas provincias que tienen gran parte de su territorio en el Valle Central (San José, Alajuela, Heredia y Cartago). Según el Directorio de Empresas y Establecimientos del 2017 del INEC, Guanacaste contaba con 1 840 empresas, cifra que constituye el 4.9% del total de empresas en Costa Rica en el 2017 y con la cual únicamente supera a la provincia de Limón (4.3%).

- De manera predominante, las empresas establecidas en esta provincia emplean una cantidad reducida de trabajadores: el 65.3%, 1 a 6 trabajadores y el 27.3%, de 6 a 30 trabajadores. Las empresas se encuentran establecidas principalmente en los cantones de Liberia (29.0%), Santa Cruz (17.4%) y Nicoya (13.5%).

- La participación de la región Chorotega en las exportaciones que se realizan en el país también es muy baja. De acuerdo con el Anuario Estadístico de PROCOMER, en el 2017 en esta región 65 empresas exportaron a 56 países y generaron un monto de 223.9 millones de USD, cifra que solo significa el 2.1% del monto total del país. Los principales productos que se exportan en la región Chorotega son el melón (21.0%), los jugos y concentrados de frutas (16.0%), filetes y demás carnes de pescado (15.9%), cemento sin pulverizar (10.4%) y la sandía fresca (7.2%), entre otros.

- Otros indicadores relevantes de las condiciones socioeconómicas de la región son los datos sobre desempleo y pobreza de su población. Según datos de la Encuesta Continua de Empleo (ECE), 2018 del INEC en el segundo trimestre de 2018 la tasa de desempleo del país era de 8.7%; no obstante, en la región Chorotega es significativamente más alta (12.0%) aunque es superior en las regiones Pacífico Central (12.7%) y en la Brunca (13.6%).

- En cuanto a los indicadores de pobreza, los cuales en términos generales permiten conocer el nivel de vida de la población al determinar la cantidad de personas que no disponen de la capacidad para afrontar las exigencias mínimas de consumo para subsistir. En Costa Rica el INEC emplea el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) en el cual se combinan datos sobre educación, vivienda y uso de internet, salud, trabajo y protección social. El valor del IPM en el nivel nacional es de 5.1 en el 2017, según la Encuesta Nacional de Hogares mientras que en la región Chorotega es ligeramente superior (5.5); con esta cifra es solamente superior al de la región Central (3.6); es decir, es inferior al de las demás regiones.

- La región Chorotega tiene una incidencia de la pobreza del 19.7, dato con el cual también aventaja a las demás regiones con excepción de la región Central (13.6) y un 27.8 en intensidad. En este sentido, la región con el mejor indicador nuevamente es la región Central, mientras que la región Chorotega ocupa un cuarto lugar, superada por las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica. Es importante señalar que las diferencias interregionales sobre la intensidad de la pobreza no son muy amplias.

### **Sobre los aspectos sociales, políticos y culturales**

- De acuerdo con los registros del MIDEPLAN, en Costa Rica hay un total de 330 instituciones de los tres poderes de la República, en las cuales se definen políticas, normas y los servicios que se ofrecen a la población en general. Propiamente en la región Chorotega esta representación está cargo de 55 instituciones públicas; además existen 24 organizaciones que representan a diferentes actores locales. Por supuesto, en sí mismas estas cifras no indican una mayor o menor eficiencia de los servicios estatales que brindan en la región y lamentablemente, no se dispone de información al respecto.

- No obstante, grupos de personas que formaron parte del equipo de trabajo para elaborar el Plan de Desarrollo Regional 2015-2030 señalan la necesidad de mayor integración entre el sector público y el privado así como entre el nivel regional y cantonal, en beneficio del desarrollo de proyectos de interés para esta región. También indican la necesidad de los gobiernos locales se fortalezca de manera que su campo de acción sea más amplio y significativo, para lo cual es necesario dotarlos con más recursos financieros además de llevar a cabo procesos de descentralización.

- Dos índices que permiten visualizar, hasta cierto punto, las condiciones sociales, políticas y culturales de la región son el Índice de Desarrollo Social (IDS) y el Índice de Gestión Municipal (IGM). El primero formulado por MIDEPLAN y el segundo, por la Contraloría General de la República. En el IDS del 2017, la región Chorotega obtiene un índice promedio de 59.0, con lo cual se le valora con nivel de desarrollo bajo y en el IGM del mismo año, se obtiene un promedio de 53.1 entre los 11 cantones que conforman la provincia.

- Con respecto al IDS, el cual resume indicadores económicos, educativos, de salud, seguridad y participación ciudadana, la región Chorotega obtiene un tercer lugar en relación con las otras regiones; es superada por 2 puntos por la región Pacífico Central y por 11 puntos por la Región Central (esta es la única región del país con un nivel de desarrollo medio).

- El IGM está conformado por 5 ejes: desarrollo y gestión institucional; planificación, participación ciudadana y rendición de cuentas; gestión de desarrollo ambiental; gestión en servicios económicos y gestión en servicios sociales. En conjunto, mediante estas áreas, puede obtenerse información general sobre el bienestar social de las comunidades ya que se evalúa la eficiencia administrativa y financiera de los gobiernos locales así como los servicios que brinda a la población.

- La calificación obtenida por todos los cantones de la provincia se encuentran en el rango de 44.7 a 60.8 puntos; es decir, ningún cantón alcanza la nota mínima de 70 para estar entre el grupo de cantones con los mejores escenarios del país. Los cantones con el más bajo índice son La Cruz y Nandayure. Entre los principales desafíos que tienen estas comunidades están las condiciones de los parques y obras de ornato, la recolección, el depósito y tratamiento de residuos, el aseo de vías y sitios públicos y la participación ciudadana. Además, la Contraloría señala debilidades en el funcionamiento de las municipalidades en los procesos de planificación, rendición de cuentas y control interno.

### **Sobre el entorno educativo**

- La nómina de educación secundaria en la región Chorotega está conformada por 143 instituciones de las cuales el 44.8% corresponde a colegios académicos diurnos, el 12.6%, colegios técnicos diurnos, el 42.7% pertenecen a la modalidad de educación para jóvenes y adultos académicos (32.9%, académicos y 9.8%, técnicos). La mayoría son colegios públicos (86.7%) y el 60.8% se encuentran ubicados en zonas urbanas.

- La matrícula total registrada en el 2017 en la región Chorotega asciende a 40 253 estudiantes de los cuales el 41.6% pertenece a colegios académicos diurnos, el 25.1% a colegios técnicos y el restante 33.3% estaba inscrito en los programas orientados a los jóvenes y adultos (27.3%, en su modalidad académica y el 6.0%, en la técnica).

- Respecto al rendimiento en las pruebas de bachillerato, de acuerdo con informes remitidos por el Departamento de Control de Calidad del MEP, en el 2017 del total de estudiantes que aplicaron la prueba el 61.8% lo aprobó en la primera convocatoria. No obstante, el nivel de éxito es bastante desigual en las distintas modalidades y tipos de instituciones educativas ya que sobresalen los estudiantes de colegios académicos privados con un 94.2% de aprobación, mientras que los demás lograron un porcentaje de aprobación similar (58.6%, colegios académicos públicos; 58.8%, colegios técnicos públicos y 57.7%, en educación para jóvenes y adultos).

- La educación superior en la región Chorotega recae bajo la responsabilidad de 15 instituciones: las 5 universidades públicas, 7 universidades privadas nacionales, 1 universidad privada internacional y 2 instituciones parauniversitarias. Para ello en la región se dispone de 26 recintos, campus, sedes, centros universitarios o institutos los cuales están ubicados en 6 seis de los 11 cantones de la provincia guanacasteca: Liberia, Nicoya, Santa Cruz, Cañas, Tilarán y La Cruz.

- De acuerdo con el documento *La educación superior en la región Chorotega: alcances y desafíos del 2016* y con información recopilada en los sitios WEB de las universidades en el 2018, la oferta educativa de esta región está conformada por 105 carreras. En su mayoría forman parte de las Ciencias de la Educación y Ciencias Económicas. Del área de Ingenierías se imparten algunas carreras; destacándose la UTN con 4 carreras de las 8 que imparte en la región. Aunque la UCR imparte 3 ingenierías solo una se ofrece completa en la provincia. Algunas universidades privadas también ofrecen ingenierías en el área de Informática y Producción Industrial. También es importante resaltar la presencia de la Universidad Invenio por ser autóctona de la región y porque imparte la carrera en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energía en el nivel de diplomado.

- Sobre el análisis de algunos representantes de la región sobre la educación superior, es importante recalcar algunas de sus inquietudes en torno a la necesidad de que las universidades fortalezcan la autonomía y el presupuesto en las sedes regionales así como que impartan carreras pertinentes, es decir, acordes con los requerimientos propios de la provincia de Guanacaste.

### **Sobre el sector energético nacional**

- En Costa Rica el sector energético nacional, conformado por el subsector de electricidad y el de transportes y combustibles, se rige por un sistema institucional cuya rectoría corresponde al Ministerio de Ambiente y Energía. La legislación costarricense le confiere una serie de competencias al Instituto Nacional de Electricidad, al Ministerio de Obras y Transportes, a la Refinería Costarricense de Petróleo, entre otras, de las que emanan directrices para la organización y el funcionamiento de cada uno de los subsectores relacionados con el sistema de energías del país para lo cual se dispone de los Planes Nacionales de Energía (actualmente está vigente el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030) así como de otros planes específicos que las instituciones emplean para desarrollar su labor.

- El ICE tiene un gran dominio en las fases conlleva el sistema de energía del país, es decir, en la producción, transmisión y comercialización. Aunque existen otras empresas públicas y privadas que participan en algunas de estas etapas, su campo de acción es limitado y se encuentra supeditado a la normativa vigente que brinda grandes potestades al ICE en materia de energía eléctrica. Incluso es el único agente de Costa Rica autorizado para participar en el mercado eléctrico en Centroamérica.

- En la matriz eléctrica nacional la participación de las energías renovables es sumamente importante, principalmente la hidroeléctrica. De acuerdo con datos del Centro Nacional de Control de Energía en el período 2014-2018 las fuentes energéticas tuvieron la siguiente participación: 75.8%, hidroeléctrica; 11.9%, geotérmica; 11.08%, eólica, 0.7, biomasa, 0.03%, solar y 1.5%, los combustibles fósiles.

- Es muy importante destacar que la provincia de Guanacaste ha brindado un gran aporte (40%) a la energía eléctrica del país desde el año 1991 y ha sido la única provincia que emplea las 5 fuentes renovables, con la integración de la geotermia y la energía eólica. En esta región se encuentran instaladas 27 plantas con capacidad para generar 977.96 megavatios.

- El índice de cobertura eléctrica nacional es bastante alto (99.4%). La Región Central ostenta el porcentaje más alto (99.9%) y el más bajo, en las regiones Brunca (97.9 %) y Huetar Caribe (97.4%). Si bien estos datos son bastante satisfactorios, debe considerarse que aún existe un pequeño porcentaje de la población en zonas rurales alejadas que no tienen acceso a este importante servicio.

- Uno de los principales retos que tiene el país se encuentra en el sector de transportes, fundamentalmente el terrestre. Datos consignados en el actual Plan Nacional de Energías informan que en el año 2010 transporte terrestre era el responsable del 54% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel nacional y el principal consumidor de hidrocarburos (66%). Si se toma en cuenta la flotilla de transportes se ha incrementado excesivamente en los últimos años, sin duda alguna su participación en la contaminación del aire también se ha incrementado en forma significativa. De acuerdo con el Anuario Estadístico del Sector Transporte 2017 en el período 2007-2016 el total de vehículos aumentó en un 79.2%, principalmente los automóviles particulares con más del 60% sobre los demás tipos de vehículos.

- Como complemento a lo anterior, vale traer a colación datos recientes de RITEVE que permiten conocer que un alto porcentaje de los vehículos (46.6%) no aprobaron la revisión técnica en la primera prueba y señala como la principal causa la emisión de gases contaminantes. Adicionalmente señalan que la antigüedad promedio de la flota vehicular es de 16 años. De acuerdo con RECOPE, la importación de hidrocarburos también se incrementó entre los años 2007 y 2017 en 3.2 millones de barriles.

- En relación con el transporte, en los últimos gobiernos se han generado algunas iniciativas para enfrentar la problemática como el incentivo para la adquisición de vehículos particulares eléctricos y para el transporte público (tren urbano eléctrico); sin embargo estos esfuerzos aún se encuentran en una fase incipiente y habrá que esperar para conocer si estos proyectos se llegan a concretar y sobre todo, el impacto que tendrán en la disminución de la contaminación ambiental.

### **Sobre la oferta y la demanda**

- En el país la oferta educativa en energías es muy reducida. Solo tres instituciones tienen programas académicos en esta área: la EARTH, universidad privada internacional que imparte una Especialización en Energías Renovables a distancia y con un módulo de nivelación presencial para las personas que carecen de conocimientos en el tema; la Universidad Invenio que imparte en Guanacaste un diplomado en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energías con una duración de dos años y el INA que recientemente inició un Programa Técnico en Eficiencia Energética.

- En cuanto a los recursos disponibles en la Sede Guanacaste de la UTN para impartir la carrera están 3 aulas, 5 laboratorios 1 biblioteca y un terreno apto para instalar las estaciones energéticas. Se estima que adicionalmente se requiere de una inversión de más de 96 millones de colones para adquirir los distintos equipos propios de la especialidad así

como un monto de promedio de 4.7 millones de colones por cuatrimestre para la contratación de los docentes con el perfil deseado en el plan de estudios propuesto.

- El panorama del mercado laboral internacional en el área de las energías renovables se presenta en términos bastantes positivos si en los países se desarrollan políticas favorables, según organismos como la OIT y la REN21. Con base en el crecimiento histórico de la demanda laboral se realizan proyecciones de un aumento importante en la creación de puestos de trabajo en este sector hacia el año 2030.

- Otra apreciación relevante que realizan estos organismos internacionales es sobre el nivel de calificación de los trabajadores del sector el cual es superior al promedio de los demás sectores. Además, debido a que las energías renovables se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo y a la escasez de personas con conocimientos especializados se considera que en el sector existe un gran potencial para absorber mano de obra calificada.

- Si bien se considera que las actuales competencias laborales de las personas que trabajan con energías fósiles pueden ser aprovechadas en el período de transición hacia las renovables, no debe sobrestimarse esta posibilidad dados los problemas de compatibilidad con las nuevas tecnologías. Por esta razón, las universidades tienen una gran responsabilidad de formar personal altamente calificado, especialmente en ingenierías de diseño (civiles, mecánicos y eléctricos) con amplios conocimientos en energías renovables.

- Como producto de la consulta realizada a los representantes de las empresas, organizaciones e instituciones del sector energético nacional, se logra determinar que en 13 de 19 empresas han empleado, en los últimos 2 años, ingenieros para el desempeño de labores relacionadas con las energías. En total manifiestan haber contratado 91 profesionales en esta área, de los cuales 56 están vinculados con 2 empresas ya que en una empresa manifiestan haber contratado 30 ingenieros y en otra, a 26.

- Respecto a las proyecciones que tienen para el futuro, en 15 empresas cuentan con planes relacionados con las energías renovables tales como incursionar en nuevas fuentes o ampliar la capacidad instalada. En 14 empresas tienen pensado contratar ingenieros en el futuro; la mitad indica que en el mediano plazo (2 a 10 años); no obstante, en 5 empresas manifiestan desconocer la cifra y en las demás, 5 ingenieros como máximo. Además, en 16 empresas han necesitado contratar a estos profesionales en períodos recientes pero la mayoría (10) informa que no han tenido dificultad para conseguirlos. Sobre la modalidad de contratación de estos profesionales que las 3 opciones obtienen resultados similares no se presentan diferencias importantes entre plazo fijo (5 empresas), por servicios profesionales (4 empresas) o por tiempo indefinido (5 empresas).

- En relación con el entorno laboral existente en el país para impartir la carrera de Ingeniería Energética, según la opinión de 18 informantes (12 de las empresas y 6 de las organizaciones) en el país existen suficientes fuentes de empleo para los graduados de esta carrera; igual cifra, 18 (9 de cada sector) considera que las condiciones políticas, legales y económicas del país son favorables para el establecimiento de nuevas empresas en esta área. No obstante, respecto a la existencia actual de empresas de esta naturaleza, entre ambos sectores no son tan coincidentes: para 7 empresarios ya existen suficientes y para 8 es una cantidad regular; mientras que 4 de los representantes de las organizaciones considera que es insuficiente y 5, regular.

- La posibilidad de que los futuros graduados de Ingeniería Energética formen sus propias empresas es una buena opción para ambos sectores (15 de informantes de las empresas y la totalidad de los representantes de las organizaciones). También hay consenso entre los dos grupos en que es pertinente para el país que la UTN imparta esta carrera.

- En cuanto a la demanda de la carrera por parte los estudiantes de secundaria consultados, el 32.2% manifiesta tener un alto o muy alto interés, para el 29.4% el interés es medio y para el 35.3%, es bajo o muy bajo.

- Los estudiantes residentes en las provincias de Puntarenas (34.9%) y Guanacaste (34.1%) tienen un nivel de interés en la carrera un poco mayor (alto o muy alto) que los de la provincia de Alajuela (30.5%). Una diferencia similar se presenta los estudiantes procedentes de colegios técnicos (33.3%) con respecto a los académicos (31.2%).

- La preferencia mostrada por la carrera es mayor entre los estudiantes varones (41.1%) en relación con las mujeres (23.9%) así como entre los estudiantes con 15 o 16 años de edad (35.9%) y los que tenían más de 16 años de edad (26.4%).

- El interés en la carrera es menor entre aquellos estudiantes que indicaron tener intención de ingresar a una universidad pública (37.4%, alto o muy alto) en contraposición con los que tenían planeado inscribirse en una universidad privada (42.2%, bajo o muy bajo).

- Finalmente, un porcentaje más alto de los estudiantes que tienen mayor interés en carreras de las áreas de Ingenierías, Ciencias Básicas y Recursos Naturales, también lo tienen en estudiar Ingeniería en Energías Renovables (40.1%, 37.2% y 36.1%, respectivamente).

## 10. Referencias

- Academia de Centroamérica. (2016). El sector eléctrico en Costa Rica. Recuperado de <https://www.academiaca.or.cr/wp-content/uploads/2017/05/El-sector-ele%CC%81ctrico-en-Costa-Rica.pdf>
- Asamblea Legislativa. (1995). *Ley Orgánica del Ambiente*. Recuperado de [https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/costa\\_rica/costa\\_rica\\_7554.pdf](https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/costa_rica/costa_rica_7554.pdf)
- Asamblea Legislativa. (2017). *La Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico*. Recuperado de [https://www. Imprenta nacional .go.cr/pub/ 2017/08/28/ALCA209\\_28\\_08\\_2017.pdf](https://www. Imprenta nacional .go.cr/pub/ 2017/08/28/ALCA209_28_08_2017.pdf)
- CONARE. (2016). *Aporte especial La educación superior en la región Chorotega: alcances y desafíos*. Recuperado de [https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/educación/006/superior/ Rinaldi\\_K.pdf](https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educación/006/superior/ Rinaldi_K.pdf)
- CONARE. (2017). *Estado de la Educación Costarricense*. Recuperado de <https://www.estadonacion.or.cr/educacion2017/assets/ee6-informe-completo.pdf>
- Contraloría General de la República. (2018). *Índice de Gestión Municipal. Resultados del periodo 2017*. Recuperado de [https://cgrfiles.cgr.go.cr/ publico/docs\\_cgr/2018/SIGYD \\_D\\_2018012548.pdf](https://cgrfiles.cgr.go.cr/ publico/docs_cgr/2018/SIGYD _D_2018012548.pdf)
- Fundación CR-USA. (2006). *Estrategia Siglo XXI: conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica* Recuperado de [http://ticotal.cr/uploads/media/ Plan\\_de\\_Medio\\_Siglo\\_\\_ESXXI.pdf](http://ticotal.cr/uploads/media/ Plan_de_Medio_Siglo__ESXXI.pdf)
- ICE. (2017). *Índice de Cobertura Eléctrica 2017*. Recuperado de <https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/10261169-f251-465d-9b95-0b17c7baa49e/Cobertura+2013.pdf? MOD= AJPERES&attachment= false&id=1453148700496>
- ICE. (2017). *Plan de Expansión de la Generación Eléctrica 2016-2035*. Recuperado de <https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/beb21101-9c67-4acf-964e-7a00f682040 /PEG+2016-2035.pdf?MOD =AJPERES&CVID=IPcDy1N>
- INEC. (2018). *Directorio de Empresas y Establecimientos 2017*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/ sites/default/files/documetos- biblioteca-virtual/redee2017.pdf>
- INEC. (2018). *Encuesta Continua de Empleo al segundo trimestre de 2018*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/receiit2018.pdf>
- MEP. (2017). *Resultados de las instituciones que aplicaron las pruebas de Bachillerato de la Educación Formal en el año 2017*. Datos duros inéditos.
- MIDEPLAN. (2010). *Sector Público Costarricense y su organización*. Recuperado de <http://cidseci.dgsc.go.cr/datos/Sector-Publico-Costarricense-y-su-organizaci%C3%B3n-Versi%C3%B3n-final.pdf>

- MIDEPLAN. (2014). *Región Chorotega Plan de Desarrollo 2030*. Recuperado de <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/r5n-AC-LR9evM7CYXIYPsg>
- MIDEPLAN. (2018). *Costa Rica. Índice de Desarrollo Social 2017*. Recuperado de <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/6l2bxJTjQqWPGoLkFtG9Xw>
- MINAE. (2015). VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. Recuperado de <https://minae.go.cr/recursos/2015/pdf/VII-PNE.pdf>
- Ministerio de Salud, MINAE, MOPT. (2016). *Sexto Informe de Calidad del Aire Área Metropolitana de Costa Rica 2013-2015*. Recuperado de [https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH\\_VI\\_informe\\_anual\\_calidad\\_aire\\_GAM\\_2013\\_2014.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH_VI_informe_anual_calidad_aire_GAM_2013_2014.pdf)
- MOPT. (2017). *Política Sectorial de Modernización del Transporte Público Remunerado de Personas Modalidad Autobús*. Recuperado de <https://presidencia.go.cr/wp-content/uploads/2017/08/POLI%CC%81TICA-SECTORIAL-DE-LA-MODERNIZACION%CC%81N-TRANSPORTE-PU%CC%81BLICO.pdf>
- Oviedo-Salazar, J.L., y otros. (2015). *Historia y Uso de Energías Renovables*. Recuperado de [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A1.10\(1\)1-18.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A1.10(1)1-18.pdf)
- PAC. (2017). *Plan de gobierno país 2018-2022. Creer y crear la Costa Rica del siglo XXI: compromiso*. Recuperado de <https://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/files/Partido%20Acci%C3%B3n%20Ciudadana.pdf>
- PROCOMER. (2017). *Estadísticas de Comercio Exterior 2017*. Recuperado de [https://procomer.com/downloads/estudios/estudio\\_estadistico\\_2017/Estadisticas2017.pdf](https://procomer.com/downloads/estudios/estudio_estadistico_2017/Estadisticas2017.pdf)
- Red de Políticas de Energías Renovables para el Siglo 21 (2018) *Renewables 2017 Global Status Report*. Recuperado de [https://fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2017/06/170529\\_GSR2017\\_Full\\_Report.pdf](https://fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2017/06/170529_GSR2017_Full_Report.pdf)
- Universidad Invenio. (2018). *Diplomado en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energía*. Recuperado de <https://universidades.cr/universidades/universidad-invenio/diplomado/operacion-y-mantenimiento-de-plantas-de-energia-dompe>
- UTN. (2017). *Plan Institucional de Desarrollo Estratégico*. Actualización 2018-2021. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/PIDE%202018-2021%20oficial%20divulgaci%C3%B3n.pdf>
- UTN. (2018). *Plan de Estudios Licenciatura Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables y salida lateral al Diplomado en Manejo de Recursos Energéticos*. Datos duros inéditos.
- World Energy Council (2014). *Energy Sustainability Index ranking and balance score 2013*. Recuperado de [www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2014/04/WEC16\\_page\\_document\\_21.3.14\\_ES\\_FINAL.pdf](http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2014/04/WEC16_page_document_21.3.14_ES_FINAL.pdf)

- Asamblea Legislativa. (1949). *Ley de Creación del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)*. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=11609&nValor3=73652&strTipM=FN](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=11609&nValor3=73652&strTipM=FN)
- Asamblea Legislativa. (2008). *Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional*. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm\\_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=63266&nValor3=72613&strTipM=FN](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=63266&nValor3=72613&strTipM=FN)
- Gobierno de Costa Rica (2018). Guanacaste produce casi 40% de electricidad nacional desde 1991. Recuperado de <https://presidencia.go.cr/comunicados/2018/07/Guanacaste-produce-casi-40-de-electricidad-nacional-desde-1991/>
- ICE (2018). Generación y demanda. Informe Anual Centro Nacional de Control de Energía 2017. Recuperado de <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>
- INEC. (2011). Censo 2011. *Estadísticas demográficas 2011 – 2025. Proyecciones nacionales*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/poblacion/estimaciones-y-proyecciones-de-poblacion>
- INEC. (2017). *Encuesta Nacional de Hogares 2017*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/multimedia/enaho-2017-encuesta-nacional-de-hogares-2017>
- MEP. (2018). *Nómina de Centros Educativos, 2017*. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/.../nomina-centros-educativos-2017.xlsx>
- MINAE. (2018). *Historia-MINAE*. Recuperado de <http://www.minae.go.cr/acerca-de/acerca-del-minae/historia-minae>
- Villalobos N. (2018, Marzo 15). *INA y la Cooperación Alemana ofrecerán programa técnico en Eficiencia Energética*. Periódico El País.cr. Recuperado de <https://www.elpais.cr/2018/03/15/ina-y-la-cooperacion-alemana-ofreceran-programa-tecnico-en-eficiencia-energetica/>
- PNUD. (2018) *Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante*. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html>
- Quintero González, J. R. y Quintero González, L. E. (2015) *Perspectivas del potencial energético de la biomasa en el marco global y latinoamericano*. Volumen 18 (1): 179-188 junio de 2015 issn 0124.177X Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=5cd4d73f-5a4a-47f9-b105-d41d7547e193%40sessionmgr4010>
- RECOPE. (2017). *Blog de noticias*. Recuperado de <https://www.recope.go.cr/se-disparo-consumo-de-combustibles-en-el-2016/>
- RECOPE. (2017). *Datos Estadísticos Anuales de Importación*. Recuperado de <https://www.recope.go.cr/productos/estadisticas-de-importacion-y-exportacion/>

RITEVE. (2018). *Cifras de Revisión Técnica Vehicular del anuario de 2017*. Recuperado de <https://www.rtv.co.cr/>

UCR. (2018). *Carreras UCR Guanacaste*. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/estudiantes/carreras/sedes-regionales/>

UNA. (2018). *Carreras UNA Sede Chorotega*. Recuperado de <https://www.una.ac.cr/index.php/m-carreras/sede-regional-chorotega>

## 11. Anexos

### Anexo 1 Cuestionario - empresas ESTUDIO DE MERCADO PARA LA APERTURA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ENERGÉTICA CON ÉNFASIS EN FUENTES RENOVABLES - EMPRESAS

La Universidad Técnica Nacional (UTN) está realizando un estudio para determinar las necesidades de formación de recurso humano en la carrera de Ingeniería en Innovación Energética con Énfasis en Fuentes Renovables. Para la Universidad es de suma importancia conocer su opinión al respecto. La información que nos proporcione se tratará con absoluta confidencialidad y los resultados se divulgarán en forma general.

Le agradecemos su valiosa colaboración.

#### I. DATOS GENERALES

1. Nombre de la organización o institución en la que labora:

2. Profesión del informante:

3. Puesto que ocupa el informante en la organización o institución:

4. Tipo de empresa o institución en que usted labora:

1. \_\_\_\_ Empresa privada. Por favor Indique si es \_\_\_\_ nacional o \_\_\_\_ internacional

2. \_\_\_\_ Institución pública o estatal

5. Actividad (es) que desarrolla la empresa o institución. (Si tiene la empresa tiene más de una actividad, coloque un 1 para indicar la actividad principal y 2 para la segunda de mayor importancia).

1. \_\_\_\_ Distribuidora de electricidad

2. \_\_\_\_ Desarrollan proyectos de generación de energía eléctrica

3. \_\_\_\_ Venta, instalación y mantenimiento de equipos energéticos

4. \_\_\_\_ Otro. Especifique:

6. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa o institución en que usted labora?

1. \_\_\_\_ De 1 a 9    2. \_\_\_\_ De 10 a 35    3. \_\_\_\_ De 36 a 100    4. \_\_\_\_ Más de 100

7. ¿Conoce cuántos ingenieros que trabajan con energías han sido contratados por su empresa o institución en los dos últimos años?

1. \_\_\_\_ Sí. Cuántos: 1 \_\_\_\_ Ninguno    2. \_\_\_\_ Uno    3. \_\_\_\_ Dos    4. \_\_\_\_ Tres    5. \_\_\_\_ Otro.

Cuántos:

2. \_\_\_\_ No sabe

8. Actualmente, ¿cuántos ingenieros que trabajan con energías laboran para la empresa o institución?

1. Ingenieros eléctricos \_\_\_\_ 2. Ingenieros químicos \_\_\_\_ 3. Ingenieros mecánicos \_\_\_\_  
 4. Ingenieros agrícolas \_\_\_\_ 5. Ingenieros civiles \_\_\_\_ 6. Ingenieros electromecánicos \_\_\_\_  
 7. Otros. \_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

9. ¿Cómo adquirieron los conocimientos en energía los ingenieros que trabajan en su empresa o institución?

1. \_\_\_\_ No sabe 2. \_\_\_\_ Durante su formación en la carrera  
 3. \_\_\_\_ Recibieron cursos después que terminaron su carrera 4. \_\_\_\_ Otro.  
 Especifique \_\_\_\_\_

10. Por favor indique las fuentes energéticas que generan y/o venden. **(Si marca varias fuentes, indique el porcentaje aproximado de cada una)**

1. \_\_\_\_ Solar \_\_\_\_% 2. \_\_\_\_ Eólica \_\_\_\_%  
 3. \_\_\_\_ Hidroeléctrica \_\_\_\_% 4. \_\_\_\_ Biomasa \_\_\_\_%  
 5. \_\_\_\_ Geotérmica \_\_\_\_% 6. \_\_\_\_ Combustibles fósiles \_\_\_\_%  
 7. \_\_\_\_ Otra. Especifique: \_\_\_\_\_

## II. DEMANDA DE PROFESIONALES EN INGENIERÍA ENERGÉTICA CON ÉNFASIS EN FUENTES RENOVABLES

11. ¿En su empresa o institución tienen planes para ampliar, renovar o desarrollar nuevos proyectos relacionados con energías?

1. \_\_\_\_ Sí ¿En qué consisten?  
 ¿En qué plazo?  
 2. \_\_\_\_ No

12. ¿En la empresa o institución en que labora han necesitado contratar graduados en ingenieros que tengan conocimientos sobre energías?

1. \_\_\_\_ Sí 2. \_\_\_\_ No. **Pase a la pregunta 14**

13. ¿Han tenido dificultad para contratar graduados que tengan conocimientos sobre energías?

1. \_\_\_\_ Sí 2. \_\_\_\_ No

14. ¿En el futuro la empresa o institución en que labora requerirá contratar profesionales que tengan conocimientos sobre energías?

1. \_\_\_\_ Sí, en el corto plazo (menos de dos años)  
 2. \_\_\_\_ Sí, en el mediano plazo (de dos a diez años)

3.  Sí, en el largo plazo (más de diez años)

4.  No. **Pase a la pregunta 17**

15. ¿Cuál sería la principal modalidad de contratación para los graduados de esta carrera?

1.  Por plazo fijo. 2  Por tiempo indefinido. 3.  Por servicios profesionales.

16. ¿Aproximadamente cuántos profesionales de esta carrera requiere contratar la empresa o institución

en que usted labora? \_\_\_\_\_

17. ¿Cuáles puestos podrían ocupar los graduados de esta carrera en la empresa o institución en que usted labora?

### III. CONDICIONES DEL ENTORNO LABORAL

18. En su opinión ¿en el país existen suficientes fuentes de empleo para los graduados de la carrera Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables?

1.  Sí.

2.  No

Indique las principales fuentes:

19. En su opinión, ¿en el país existen condiciones políticas, legales y económicas para el establecimiento de nuevas empresas para la generación de energías o la eficiencia energética?

1.  Sí

2.  No. ¿Por qué?

20. En su opinión, la cantidad de empresas dedicadas a la generación de energías o a la eficiencia energética que existe actualmente en Costa Rica es:

1  Insuficiente

2  Regular

3  Suficiente

21. En su opinión, ¿la creación de empresas en esta área por parte de los futuros graduados es una buena opción laboral para ellos?

1.  Sí

2.  No. ¿Por qué?

22. ¿En su empresa o institución tienen necesidad de adquirir los productos y/o servicios que podrían ofrecer nuevas empresas en esta área?

1.  Sí

2.  No. ¿Por qué?

23. ¿Cuáles son las principales competencias (conocimientos, habilidades, destrezas y valores) que deberían tener los futuros graduados de la carrera de Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables?

24. ¿Considera necesario para el país que la UTN imparta la carrera de Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables?

1.  Sí 2.  No

¿Por qué?

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



**Anexo 3**  
**Cuestionario - estudiantes de secundaria**  
**ENCUESTA SOBRE LAS EXPECTATIVAS PROFESIONALES DE LOS**  
**A ESTUDIANTES DE IV AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, 2017**

**PRESENTACIÓN**

Este cuestionario tiene como objetivo obtener información sobre las aspiraciones profesionales de los estudiantes de secundaria en el área de influencia de la Universidad Técnica Nacional (UTN). Por favor marque con X su respuesta en cada una de las preguntas o aporte la información que se le solicita.

Toda la información que brinde es totalmente confidencial y será únicamente utilizada para fines investigativos.

Le agradecemos su colaboración.

**A. DATOS DEL COLEGIO:**

1. Nombre del colegio donde cursa sus estudios: \_\_\_\_\_

2. Cantón donde está ubicado el colegio: \_\_\_\_\_

**3. MODALIDAD DEL COLEGIO:**

1. \_\_\_ Académico
2. \_\_\_ Técnico Agropecuario
3. \_\_\_ Técnico Industrial
4. \_\_\_ Técnico Comercial y Servicios
5. \_\_\_ Otro. Indique cuál: \_\_\_\_\_

**4. HORARIO**

1. \_\_\_ Diurno
2. \_\_\_ Nocturno

**5. TIPO DE COLEGIO**

1. \_\_\_ Público
2. \_\_\_ Privado
3. \_\_\_ Semiprivado

**B. DATOS PERSONALES:**

**6. SEXO**

- 1 \_\_\_ Hombre
- 2 \_\_\_ Mujer

**7. EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS**

\_\_\_\_\_

**8. CANTÓN DE RESIDENCIA**

\_\_\_\_\_

**C. EXPECTATIVAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

9. Una vez que concluya sus estudios en el colegio, ¿tiene pensado cursar una carrera universitaria?

- 1 \_\_\_ Sí                      2 \_\_\_ No **(Si marca esta opción, por favor no responda las siguientes preguntas, gracias)**

10. ¿Ha pensado cuál carrera va a estudiar?

1. \_\_\_ Sí. ¿Cuál carrera? \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_ No

- 11.** ¿En cuál de las siguientes áreas de estudio tiene mayor interés? **Por favor seleccione dos opciones. Coloque un 1 para el área de mayor interés y 2 para la segunda área de mayor interés.**

Área	Algunas carreras que forman parte de cada área
1. ____ <b>Artes y Letras:</b>	Artes Dramáticas, Artes Plásticas, Danza, Idiomas, Filosofía, Bibliotecología, Arte Publicitario, etc.
2. ____ <b>Ciencias Básicas:</b>	Biología, Física, Geología, Computación, Estadística, Química, etc.
3. ____ <b>Ciencias Económicas:</b>	Administración, Administración de Recursos Humanos, Contabilidad, Finanzas, Mercadeo, Economía, Planificación, etc.
4. ____ <b>Ciencias Sociales:</b>	Archivística, Periodismo, Derecho, Historia, Trabajo Social, Ciencias Políticas, Turismo, Sociología, etc.
5. ____ <b>Educación:</b>	Educación Preescolar, Educación Primaria, Enseñanza de Ciencias, Enseñanza de Español, Enseñanza de Estudios Sociales, Enseñanza de la Matemática, Orientación, Educación Física, Educación para el Hogar, Educación Especial, etc.
6. ____ <b>Ingeniería:</b>	Arquitectura, Animación Digital, Ingeniería Civil, Mecatrónica, Topografía, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, etc.
7. ____ <b>Recursos Naturales:</b>	Agronomía, Forestales y Ecología, Ingeniería en Agricultura bajo Ambientes Protegidos, Ingeniería en Energías Renovables, Geografía, Tecnología de Alimentos, etc.
8. ____ <b>Ciencias de la Salud:</b>	Medicina, Medicina Veterinaria, Terapia Física, Nutrición, Odontología, Farmacia, Microbiología, Enfermería, etc.

- 12.** Por favor indique ¿en cuál institución de educación superior piensa estudiar? **MARQUE SOLO UNA OPCIÓN.**

1. \_\_\_\_ Universidad pública. Indique cuál
2. \_\_\_\_ Universidad privada. Indique cuál
3. \_\_\_\_ Otra institución de educación superior. Indique cuál
4. \_\_\_\_ No sabe

- 13.** La UTN tiene planeado impartir en el futuro algunas carreras nuevas. Por favor indique ¿cuál es su grado de interés en cada una de ellas?

Carreras	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
1. <b>Medicina Veterinaria con énfasis en Buiatría</b> (especialidad en bovinos y rumiantes)					
2. <b>Ingeniería en Agricultura bajo Ambientes Protegidos</b>					
3. <b>Ingeniería en Energías Renovables</b>					
4. <b>Ingeniería en Mecatrónica</b> (une la mecánica, la electrónica y la informática para el diseño de productos o procesos inteligentes)					
5. <b>Animación Digital</b> (Permite crear imágenes en movimiento mediante el uso de una computadora)					

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 4**  
**Costa Rica: Lista de empresas del sector energético que conforman la población estudiada, 2018**

<b>Nombre de la empresa o institución</b>	<b>Provincia</b>	<b>Nombre de la empresa o institución</b>	<b>Provincia</b>
ACCIONA Energía	San José	XPERTEC	San José
CNFL	San José	Yuxta Energy	San José
Consenergy Biotek S.A.	San José	Ingenierías Jorge Lizano & Asociados	San José
Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos. Coopesantos	San José	Interdinamica S.A.	San José
Coopetarrazú	San José	Purasol – Energía Natural	San José
Costa Rica Solar Solutions	San José	Purasol - Vida Natural	San José
El Pelón de la Bajura	San José	Renovables de Costa Rica	San José
Ener-G Tech Investment S.A.	San José	Ingenierías Jorge Lizano & Asociados	San José
Energía Natural de Centroamérica SK S.A.	San José	Interdinamica S.A.	San José
Gamesa Eolica Costa Rica Srl	San José	Siemens Costa Rica	San José
Ghella SpA Sucursal Costa Rica	San José	Sunshine Energía Solar	San José
GREEN BUILDING TECHNOLOGIES.	San José	Solar ING Costa Rica	San José
Green Tech	San José	O&M Eléctrica Matamoros	Alajuela
Greenenergy	San José	Abonos Del Pacifico S.A. (Abopac)	Alajuela
GRUMAN RESOURCES Tilawind Corporation S.A.	San José	Consortio Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica (CONELECTRICAS)	Alajuela
Grupo Cuestamoras	San José	Coopealfaro	Alajuela
Grupo Ecoenergía Aeroenergía	San José	Coopelesca	Alajuela
Grupo Marshall y Asociados PLANTAS EÓLICAS, LIMITADA	San José	Edificadora Beta	Alajuela
Hidroeléctrica Río Lajas S.A.	San José	Ecoenergy Power Engineering S.A.	Alajuela
ICE	San José	ENERSYS	Alajuela
SERC Costa Rica	San José	Green Smart Power	Alajuela
Grupo Solaris	Alajuela	Azucarera El Viejo	Guanacaste

Nombre de la empresa o institución	Provincia	Nombre de la empresa o institución	Provincia
IntiTech Solar Costa Rica	Alajuela	Central Azucarera Tempisque (CATSA)	Guanacaste
Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)	Alajuela	Ad Astra S+A2:A57servicios Energéticos y Ambientales (AASEA), subsidiaria de Ad Astra Rocket Costa Rica	Guanacaste
Swissol de Centroamérica S.A.	Alajuela	Coopeguanacaste	Guanacaste
LOSKO SA	Alajuela	Del Oro	Guanacaste
JASEC (Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago)	Cartago	El Pelón de la Bajura	Guanacaste
ENERGIAS BIODEGRADABLES DE COSTA RICA S.A.	Cartago	Ingenio Taboga	Guanacaste
Topografía SAMO e Ingeniería Metropolitana S.A.	Cartago	Smart Grid	Guanacaste
Bridgestone de C.R.	Heredia	Parque Eolico Tilawind	Guanacaste
Clean Fuels & Energy (C-FELA)	Heredia	Inti Tech Solar	Puntarenas
Compania Hidroelectrica Dona Julia Otros.	Heredia	Magic Solutions Technology Support	Puntarenas
ENERCOM	Heredia	Poderco S.A.	Puntarenas
Empresa de Servicios Públicos de Heredia	Heredia	Coopeagropal	Puntarenas
Ad Astra S+A2:A57servicios Energéticos y Ambientales (AASEA), subsidiaria de Ad Astra Rocket Costa Rica	Guanacaste		

**Fuente:** Elaboración propia con base en consultas en la página WEB, 2018.

**Anexo 5**  
**Costa Rica: Lista de organizaciones e instituciones del sector energético que conforman la población estudiada, 2018**

<b>Nombre de la institución u organización</b>	<b>Provincia</b>	<b>Nombre de la institución u organización</b>	<b>Provincia</b>
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP)	San José	EARTH	Guácimo-Limón y Guanacaste
Asociación Costarricense de Biogás	Alajuela	Federación Metropolitana de Municipalidades (FEMETROM)	San José
Asociación Costarricense de Energía Solar (ACESOLAR)	San José	Fundación Neotrópica	San José
Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica (ASOMOVE)	San José	Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER)	San José
Asociación Costarricense de Productores de Energía (ACOPE)	San José	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)	San José
Asociación de Importadores de Vehículos y Maquinaria (AIVEMA)	San José	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	Cartago
Cámara de Empresarios de Combustibles (ACECCR)		Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME UCR)	San José
Cámara Nacional de Autobuseros (CANABUS)	San José	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	San José
Cámara Nacional de Industrias	San José	Ministerio de Educación Pública (MEP)	San José
Cámara Nacional de Transportistas de Carga (CANATRAC)	San José	Ministerio Nacional de Ambiente y Energía (MINAE)	San José
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Cartago	Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC)	San José
Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI)	San José	Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)	San José

Nombre de la institución u organización	Provincia	Nombre de la institución u organización	Provincia
Centro Nacional de Producción más Limpia (CNP+L)	San José	Ministerio de Salud	San José
Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE)	San José	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	San José
Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI)	San José	Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE)	San José
Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines	San José	Revisión Técnica Vehicular (RITEVE)	Heredia
Colegio de Químicos de Costa Rica	San José	Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)	San José
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	San José	Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP)	San José
Consejo Nacional de Rectores (CONARE)	San José	Universidad de Costa Rica (UCR)	San José
Consejo de Transporte Público	San José	Universidad Nacional (UNA)	Heredia
Consejo Nacional de Investigación (CONICIT)	San José	Universidad Estatal a Distancia (UNED)	San José
Consumidores de Costa Rica (CONCORI)	San José	Unión de Gobiernos Locales	San José
Dirección Sectorial de Energía Secretaría de Planificación Subsectorial de Energía de Costa Rica (ICE, RECOPE y MINAE)	San José		

**Fuente:** Elaboración propia con base en consultas en la página WEB, 2018.

**Anexo 6**  
**Costa Rica y Región Chorotega: Distribución de la población según**  
**algunas características sociodemográficas, 2017**

Características sociodemográficas	Costa Rica		Región Chorotega	
	Abs.	%	Abs.	%
<b>Población total</b>	<b>4 946 700</b>	100.0	<b>377 241</b>	100.0
<b>Sexo</b>				
Hombres	2 405 636	48.6	<b>184 324</b>	48.9
Mujeres	2 541 064	51.4	<b>192 917</b>	51.1
<b>Edad</b>				
De 00 a 14 años	1 042 105	21.1	84 451	22.4
De 15 a 17 años	257 632	5.2	18 620	4.9
De 18 a 24 años	591 110	11.9	40 291	10.7
De 25 a 34 años	761 145	15.4	54 962	14.6
De 35 a 44 años	646 241	13.1	49 192	13.0
De 45 a 59 años	893 305	18.1	70 297	18.6
Más de 60 años	755 162	15.3	59 428	15.8
<b>Condición de asegurado</b>				
Asegurado	4 204 595	85.0	317 358	84.1
No asegurado	703 942	14.2	59 628	15.8
Ignorado	2 163	0.0	255	0.1

**Fuente:** INEC, Encuesta Nacional de Hogares, 2017.

**Anexo 7**  
**Guanacaste: Población total proyectada al 30 de junio por**  
**grupos de edades, según cantón, 2018**

Provincia y cantón	Total	%	Grupos de edades									
			0-14 años		15-24 años		25-39 años		40-59 años		60 y más años	
			Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<b>Guanacaste</b>	<b>382 821</b>	<b>100.0</b>	<b>93 903</b>	<b>24.5</b>	<b>60 076</b>	<b>15.7</b>	<b>96 261</b>	<b>25.1</b>	<b>85 953</b>	<b>22.5</b>	<b>46 628</b>	<b>12.2</b>
Liberia	74 300	19.4	18 087	24.3	11 346	15.3	20 903	28.1	16 437	22.1	7 527	10.1
Nicoya	55 512	14.5	11 625	20.9	7 953	14.3	13 665	24.6	13 542	24.4	8 727	15.7
Santa Cruz	66 561	17.4	17 049	25.6	8 749	13.1	16 303	24.5	15 803	23.7	8 657	13.0
Bagaces	23 419	6.1	6 043	25.8	4 002	17.1	5 703	24.4	5 137	21.9	2 534	10.8
Carrillo	44 157	11.5	11 481	26.0	6 436	14.6	11 479	26.0	9 829	22.3	4 932	11.2
Cañas	31 952	8.3	8 042	25.2	5 619	17.6	7 751	24.3	6 898	21.6	3 642	11.4
Abangares	19 733	5.2	4 636	23.5	3 448	17.5	4 743	24.0	4 421	22.4	2 485	12.6
Tilarán	21 475	5.6	4 578	21.3	3 705	17.3	5 019	23.4	4 908	22.9	3 265	15.2
Nandayure	11 713	3.1	2 585	22.1	1 969	16.8	2 785	23.8	2 695	23.0	1 679	14.3
La Cruz	26 097	6.8	8 206	31.4	5 507	21.1	5 973	22.9	4 382	16.8	2 029	7.8
Hojancha	7 902	2.1	1 571	19.9	1 342	17.0	1 937	24.5	1 901	24.1	1 151	14.6

**Fuente:** INEC, Estadísticas demográficas. 2011 - 2025. Proyecciones nacionales. Población total proyectada al 30 de junio por grupos de edades, según provincia y cantón.

**Anexo 8**  
**Costa Rica: Población de 15 años y más por nivel de instrucción,**  
**según región de planificación, sexo y grupos de edad, julio 2017**

Región de Planificación, y grupos de edad	Total	Nivel de instrucción													
		Sin instrucción		Primaria				Secundaria				Educación superior		Ignorado	
		Abs.	%	Incompleta		Completa		Incompleta		Completa		Abs.	%	Abs.	%
				Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<b>Costa Rica</b>	<b>3 904 595</b>	<b>142 551</b>	<b>3.7</b>	<b>447 521</b>	<b>11.5</b>	<b>942 600</b>	<b>24.1</b>	<b>927 535</b>	<b>23.8</b>	<b>635 481</b>	<b>16.3</b>	<b>807 365</b>	<b>20.7</b>	<b>1 542</b>	<b>0.0</b>
15 a 17 años	257 632	1 428	0.6	5 113	2.0	32 124	12.5	210 788	81.8	8 071	3.1	108	0.0	0	0.0
18 a 24 años	591 110	4 865	0.8	18 200	3.1	62 637	10.6	189 235	32.0	184 154	31.2	131 889	22.3	130	0.0
25 a 39 años	1 097 284	21 302	1.9	82 917	7.6	229 610	20.9	239 801	21.9	205 493	18.7	317 799	29.0	362	0.0
40 años y más	1 958 569	114 956	5.9	341 291	17.4	618 229	31.6	287 711	14.7	237 763	12.1	357 569	18.3	1 050	0.1
<b>Chorotega</b>	<b>292 790</b>	<b>10 928</b>	<b>3.7</b>	<b>40 053</b>	<b>13.7</b>	<b>63 949</b>	<b>21.8</b>	<b>73 495</b>	<b>25.1</b>	<b>53 070</b>	<b>18.1</b>	<b>51 295</b>	<b>17.5</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
15 a 17 años	18 620	0	0.0	101	0.5	958	5.1	16 801	90.2	760	4.1	0	0.0	0	0.0
18 a 24 años	40 291	314	0.8	920	2.3	2 493	6.2	13 852	34.4	14 653	36.4	8 059	20.0	0	0.0
25 a 39 años	81 184	1 222	1.5	7 063	8.7	13 011	16.0	20 026	24.7	19 172	23.6	20 690	25.5	0	0.0
40 años y más	152 695	9 392	6.2	31 969	20.9	47 487	31.1	22 816	14.9	18 485	12.1	22 546	14.8	0	0.0

**Fuente:** INEC, Encuesta Nacional de Hogares, 2017.

**Anexo 9**  
**Costa Rica: Total de empresas según provincia por**  
**intervalo de personas trabajadoras, 2017**

<b>Total</b>	<b>Empresas</b>	<b>1-6</b>	<b>%</b>	<b>6-30</b>	<b>%</b>	<b>31-100</b>	<b>%</b>	<b>101- más</b>	<b>%</b>	<b>Ignorado 1</b>	<b>%</b>
<b>Costa Rica</b>	<b>37 467</b>	<b>24 080</b>	<b>64.3</b>	<b>9 374</b>	<b>25.0</b>	<b>2 191</b>	<b>5.8</b>	<b>1 067</b>	<b>2.8</b>	<b>755</b>	<b>2.0</b>
San José	14 748	8 723	59.1	4 209	28.5	1 091	7.4	525	3.6	200	1.4
Alajuela	7 821	5 499	70.3	1 703	21.8	369	4.7	163	2.1	87	1.1
Cartago	3 700	2 634	71.2	784	21.2	180	4.9	68	1.8	34	0.9
Heredia	4 927	3 165	64.2	1 100	22.3	266	5.4	181	3.7	215	4.4
Guanacaste	1 840	1 201	65.3	502	27.3	81	4.4	37	2.0	19	1.0
Puntarenas	2 641	1 780	67.4	694	26.3	113	4.3	30	1.1	24	0.9
Limón	1 607	1 057	65.8	380	23.6	91	5.7	63	3.9	16	1.0
Ignorado <sup>2</sup>	183	21	11.5	2	1.1	0	0.0	0	0.0	160	87.4

**1** Corresponde a las empresas a las que no se ha logrado actualizar la información en la variable intervalo de trabajadores.

**2** Corresponde a las empresas a las que no se ha logrado actualizar la información en la variable provincia.

**Fuente:** INEC. Directorio de Empresas y Establecimientos, 2017.

**Anexo 10**  
**Guanacaste: Total de empresas según cantón, 2017<sup>1/</sup>**

<b>Total</b>	<b>Abs.</b>	<b>%</b>
<b>Guanacaste</b>	<b>1 840</b>	<b>100.0</b>
Liberia	533	29.0
Nicoya	248	13.5
Santa Cruz	321	17.4
Carrillo	181	9.8
Cañas	146	7.9
Bagaces	62	3.4
Tilarán	112	6.1
Abangares	95	5.2
Nandayure	64	3.5
La Cruz	49	2.7
Hojancha	29	1.6

**Fuente:** INEC. Directorio de Empresas y Establecimientos, 2017.

**Anexo 11**  
**Costa Rica: Exportaciones según región socioeconómica, 2017**

Región socioeconómica	Millones USD	%
<b>Costa Rica</b>	<b>10 623.8</b>	<b>100.0</b>
Central	7 526.9	70.8
Huetar Caribe	1 438.4	13.5
Huetar Norte	1 020.9	9.6
Chorotega	223.9	2.1
Brunca	197.8	1.9
Pacífico Central	96.4	1.8
ND	19.5	0.2

**Fuente:** Procomer. Anuario Estadístico 2017.

**Anexo 12**  
**Costa Rica: Generalidades del sector exportador, 2017**

Descripción	Costa Rica	Región Chorotega	%
Cantidad de productos	4 390	325	7.4
Millones de USD	10 623.8	223.9	2.1
Empresas exportadoras	2 405	65	2.7
Destinos de exportación	150	56	37.3

**Fuente:** Procomer. Anuario Estadístico 2017.

**Anexo 13**  
**Región Chorotega: Principales productos de exportación, 2017**

Productos	Millones USD	%
<b>Total</b>	<b>223.9</b>	<b>100</b>
Melón	46.9	21
Filetes y demás carnes de pescado	35.8	16
Cementos sin pulverizar	23.2	10.4
Sandías frescas	16.2	7.2
Alcohol etílico	14.4	6.4
Madera en bruto	12.2	5.4
Aceites esenciales de naranja	5.7	2.6
Alimento para animales	5.2	2.3
Los demás cementos portland	3.8	1.7
Otros	25	11.2

**Fuente:** Procomer. Anuario Estadístico 2017.

**Anexo 14**  
**Costa Rica: Compendio sobre los principales indicadores de la población nacional según**  
**regiones de planificación, al II trimestre del 2018, 2018**

Indicadores generales	Regiones de planificación						
	Total	Región Central	Región Chorotega	Región Pacífico Central	Región Brunca	Región Huetar Caribe	Región Huetar Norte
<b>1. Población total</b>	<b>4 993 754</b>	<b>3 098 740</b>	<b>381 785</b>	<b>293 322</b>	<b>365 135</b>	<b>448 640</b>	<b>406 132</b>
<b>2. Población de 15 años y más</b>	<b>3 882 834</b>	<b>2 465 784</b>	<b>288 078</b>	<b>224 086</b>	<b>275 186</b>	<b>330 426</b>	<b>299 274</b>
<b>2.1 Fuerza de trabajo</b>	<b>2 365 177</b>	<b>1 563 828</b>	<b>163 983</b>	<b>116 666</b>	<b>145 447</b>	<b>196 910</b>	<b>178 343</b>
Ocupada <sup>1/</sup>	2 160 036	1 444 059	144 351	101 819	125 667	178 506	165 634
Desempleada <sup>2/</sup>	205 141	119 769	19 632	14 847	19 780	18 404	12 709
<b>2.2 Fuera de la fuerza de trabajo</b>	<b>1 517 657</b>	<b>901 956</b>	<b>124 095</b>	<b>107 420</b>	<b>129 739</b>	<b>133 516</b>	<b>120 931</b>
<b>3. Porcentajes</b>							
Tasa neta de participación	60.9	63.4	56.9	52.1	52.9	59.6	59.6
Tasa de ocupación <sup>3/</sup>	55.6	58.6	50.1	45.4	45.7	54.0	55.3
Tasa de desempleo <sup>4/</sup>	8.7	7.7	12.0	12.7	13.6	9.3	7.1
Tasa de no participación	39.1	36.6	43.1	47.9	47.1	40.4	40.4
Tasa de presión general	16.1	14.9	22.3	22.6	17.4	16.1	15.9
Porcentaje de ocupados con subempleo	9.0	7.7	11.6	9.7	11.6	10.3	14.6

1/ Personas en la fuerza de trabajo que participaron en la producción de bienes y servicios económicos (trabajaron) por lo menos una hora en la semana de referencia. Incluye a las personas que, pese a tener trabajo no lo realizaron en la semana de referencia, por alguna circunstancia especial, pero tienen garantía de retornar al trabajo, siguen recibiendo sueldo por el trabajo y su período de ausencia no sobrepasa un mes.

2/ Personas en la fuerza de trabajo que estaban sin empleo en la semana de referencia, están disponibles a participar de la producción de bienes y servicios económicos, buscaron trabajo, pero no lo encontraron, aunque realizaron medidas concretas de búsqueda durante las últimas cuatro semanas. Incluye también a los que no buscaron trabajo en las últimas cuatro semanas, pero consiguieron empleo en la semana de entrevista, esperan reinicio de operaciones de una actividad o respuesta de gestiones anteriores con un período inferior al mes.

3/ Porcentaje de la población ocupada respecto a la población en edad de trabajar (personas de 15 años o más).

4/ Porcentaje de la población desempleada respecto a la fuerza de trabajo.

**Fuente:** INEC. Encuesta Continua de Empleo (ECE), 2018.

**Anexo 15**  
**Región Chorotega: Lista de ministerios, instituciones autónomas y órganos adscritos, 2018**

Ministerios, instituciones autónomas u órganos adscritos	Ministerios, instituciones autónomas u órganos adscritos	Ministerios, instituciones autónomas u órganos adscritos
ASADAS	Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación	Ministerio de Justicia, Gracia y Paz
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	Instituto de Alcoholismo y Farmacodependencia	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
Caja Costarricense de Seguro Social	Instituto de Desarrollo Rural	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
Consejo de Seguridad Vial	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal	Ministerio de Salud
Consejo Nacional de la Persona Joven	Instituto Mixto de Ayuda Social	Ministerio de Seguridad Pública
Consejo Nacional de la Producción	Instituto Nacional de Aprendizaje	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
Consejo Nacional de Personas con Discapacidad	Instituto Nacional de la Mujer	Ministerio del Ambiente y Energía
Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial	Instituto Nacional de Seguros	Patronato Nacional de la Infancia
Consejo Nacional de Viabilidad	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	Programa Integral de Mercadeo Agropecuario
Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo	Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica
Defensoría de los Habitantes	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Registro Civil
Dirección de Migración y Extranjería	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Registro Nacional
Dirección General de Aviación Civil	Ministerio de Cultura y Juventud	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
Dirección General de Tributación Directa	Ministerio de Economía, Industria y Comercio	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	Ministerio de Educación Pública	Servicio Nacional de Salud Animal
Instituto Costarricense de Turismo	Ministerio de Hacienda	Sistema Nacional de Áreas de Conservación

**Fuente:** Mideplan, Lista Actores Regionales COREDES, 2017.

**Anexo 16**  
**Región Chorotega: Lista de municipalidades,**  
**bancos y universidades, 2018**

Municipalidades y bancos	Universidades
Concejo de Distrito de Colorado	Universidad de Costa Rica
Municipalidad de Abangares	Universidad de San José
Municipalidad de Bagaces	Universidad EARTH
Municipalidad de Cañas	Universidad Estatal a Distancia
Municipalidad de Carrillo	Universidad Invenio
Municipalidad de Hojancha	Universidad Latina
Municipalidad de La Cruz	Universidad Libre de Costa Rica
Municipalidad de Liberia	Universidad Nacional
Municipalidad de Nandayure	Universidad Técnica Nacional
Municipalidad de Nicoya	
<b>Bancos</b>	
BAC San José	
Banco de Costa Rica	
Banco Nacional de Costa Rica	
Banco Popular y de Desarrollo Comunal	
Davivienda	
LAFISE	
Scotiabank	

**Fuente:** Mideplan, Lista Actores Regionales COREDES, 2017.

**Anexo 17**  
**Región Chorotega: Lista de organizaciones**  
**no gubernamentales 2018**

Organizaciones	Organizaciones
Asociación Agroforestal Chorotega UNAFOR	Coopealianza
Asociación Cámara de Pescadores, Armadores y Actividades Afines de Guanacaste	Coopeande
Asociación de Areneros del Tempisque	Coopebonanza
Asociación de Desarrollo de Matambú	Coopechorotega R.L.
Asociación Museo de Guanacaste	Coopeguanacaste
Asociación por la Defensa y la Protección del Río Tempisque y otros Ríos de Guanacaste	Coopeldos
Cámara de Comercio de Santa Cruz	Coopemapro
Cámara de Ganaderos de Guanacaste	Coopemep
Cámara de Productores de Caña de Guanacaste	Coopenae
Cámara de Turismo de Guanacaste	Coopepilangosta
Cámara Liberiana de Turismo	Coopeservidores
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	Cuerpo de Bomberos
Comité Regional de Emergencias	Federación de Asociaciones de la Península de Nicoya
Comités Auxiliares de Cruz Roja	Federación de Municipalidades de Guanacaste
Consejo de Competitividad de la Zona Alta de Guanacaste	Federación Sector Noroeste de Cañas
Consejo Regional de Áreas de Conservación de Guanacaste	Pastoral Social
Consejos Territoriales de Desarrollo Rural	Servicoop
Coonaprosal	Unión Zonal de Asociaciones de Sardinal

**Fuente:** Mideplan, Lista Actores Regionales COREDES, 2017.

**Anexo 18**  
**Guanacaste: Índice de Gestión Municipal por calificación y**  
**áreas con mayores retos según cantón, 2017**

Cantón	Calificación	Áreas con mayores retos
Liberia	57.6	Parques y obras de ornato: 1.0 Participación ciudadana: 21.6 Depósito y tratamiento de residuos: 30.3
Nicoya	50.7	Control interno: 7.3 Aseo de vías y sitios públicos: 34.5 Recolección de residuos: 35.1
Santa Cruz	53.8	Participación ciudadana: 10.0 Aseo de vías y sitios públicos: 15.7 Control interno: 23.2
Bagaces	54.6	Depósito y tratamiento de residuos: 25.2 Planificación: 32.3 Recolección de residuos: 36.3
Carrillo	54.0	Aseo de vías y sitios públicos: 10.9 Parques y obras de ornato: 27.9 Rendición de cuentas: 40.0
Cañas	60.8	Control interno: 7.00 Participación ciudadana: 16.9 Recolección de residuos: 34.2
Abangares	54.4	Control interno: 6.0 Parques y obras de ornato: 25.0 Depósito y tratamiento de residuos: 25.2
Tilarán	51.4	Control interno: 7.6 Depósito y tratamiento de residuos: 15.1 Rendición de cuentas: 20.0
Nandayure	44.7	Parques y obras de ornato: 0.0 Control interno: 6.0 Depósito y tratamiento de residuos: 25.2
La Cruz	46.8	Depósito y tratamiento de residuos: 5.0 Recolección de residuos: 13.9 Aseo de vías y sitios públicos: 16.5
Hojancha	55.4	Control interno: 7.0 Participación ciudadana: 8.1 Depósito y tratamiento de residuos: 25.2

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Contraloría General de la República. Índice de Gestión Municipal, 2017.

**Anexo 19**  
**Región Chorotega: Cantidad de colegios por dependencia**  
**y zona según modalidad educativa, 2017**

Modalidad	Cantidad de colegios	Dependencia				Zona			
		Pública	%	Priv. o subs.	%	Urbana	%	Rural	%
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>124</b>	<b>86.7</b>	<b>19</b>	<b>13.3</b>	<b>87</b>	<b>60.8</b>	<b>56</b>	<b>39.2</b>
Colegios académicos diurnos	64	45	70.3	19	29.7	37	57.8	27	42.2
Colegios técnicos diurnos	18	18	100.0	0	0.0	10	55.6	8	44.4
Educación jóvenes y adultos académicos	47	47	100.0	0	0.0	31	66.0	16	34.0
Educación jóvenes y adultos técnicos	14	14	100.0	0	0.0	9	64.3	5	35.7

**Fuente:** MEP, Nómina de Centros Educativos, Clasificados por Dirección Regional y Circuito, 2017.

**Anexo 20**  
**Región Chorotega: Cantidad de colegios y matrícula,**  
**según modalidad educativa 2017**

Modalidad	Cantidad de colegios	%	Matrícula	%
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>40 253</b>	<b>100</b>
Colegios académicos diurnos	64	44.8	16 743	41.6
Colegios técnicos diurnos	18	12.6	10 093	25.1
Educación jóvenes y adultos académicos	47	32.9	11 004	27.3
Educación jóvenes y adultos técnicos	14	9.8	2 413	6.0

**Fuente:** MEP, Nómina de Centros Educativos, Clasificados por Dirección Regional y Circuito, 2017.

**Anexo 21**  
**Región Chorotega: Universidades presentes en la región por año de establecimiento, cantones en que se localiza y cantidad de carreras imparten según área de conocimiento, 2018**

Nombre de la universidad	Año	Cantones	Cantidad de carreras que imparten por área de conocimiento						
			Artes y Letras	Ciencias Económicas	Ciencias Salud	Ciencias Sociales	Educación	Ingeniería	Recursos Naturales
Univ. de Costa Rica	1974	Liberia y Santa Cruz	1	4	1	3	3	3	1
Univ. Nacional	1973	Nicoya y Liberia	1	3	0	0	2	2	1
Univ. Estatal a Distancia	1978	Nicoya, Cañas, La Cruz, Liberia, Santa Cruz y Tilarán	2	9	2	5	11	3	2
Univ. Técnica Nacional	2008	Cañas y Liberia	1	2	0	1	0	4	0
Univ. Autónoma de Centroamérica	2004	Nicoya	0	1	1	3	1	1	0
Univ. Católica de Costa Rica	2001	Nicoya	0	0	0	0	3	0	0
Univ. Continental de Ciencias y el Arte	No disponible	Cañas	0	0	0	0	2	0	0
Univ. Invenio	2013	Tilarán	0	4				2	1
Univ. Latina	1997	Cañas y Santa Cruz	0	3	2	3	5	3	0
Univ. de San José	1993	Liberia y Nicoya	0	5	2		3	0	0
Univ. Libre de Costa Rica	1995	Santa Cruz	0	3	1	0	4	0	0

<sup>1</sup> No se incluyen programas técnicos ni de posgrado (maestrías y doctorados).

**Fuente:** Páginas WEB de las universidades públicas y privadas y CONARE, Estado de la Educación 2016.

**Anexo 22**  
**Costa Rica: Plan de expansión de la generación eléctrica**  
**por demanda y oferta según año, 2016-2035, 2015**

Año	Demanda				Oferta				
	Energía GWh	% crec.	Pot. MW	% crec	Mes	Proyecto	Fuente	Pot. MW	Cap Instalada MW
									2 908
						<b>Capacidad Efectiva Instalada en Dic 2015:</b>			
2016	10 877		1 673		2	Ampliación El Ángel	Hidr.	5	2 908
					6	Moín	Térm.	-20	2 888
					6	Reventazón	Hidr.	306	3 194
					7	Bijagua	Hidr.	18	3 212
					7	Chucás	Hidr.	50	3 262
					7	Mogote	Eólica	20	3 282
					12	Altamira	Eólica	20	3 302
					12	Campos Azules	Eólica	20	3 322
					12	Vientos de Miramar	Eólica	20	3 342
					12	Vientos de la Perla	Eólica	20	3 362
2017	11 355	4.4	1 732	3.5					3 362
2018	11 778	3.7	1 786	3.1	1	Valle Escondido	Solar	5	3 367
					3	Los Negros II	Hidr.	28	3 395
2019	12 244	4	1 854	3.8	1	Pailas 2	Geot.	55	3 450
2020	12 701	3.7	1 912	3.2					3 450
2021	13 254	4.4	1 990	4.1					3 450
2022	13 768	3.9	2 052	3.1	1				3 450
2023	14 274	3.7	2 121	3.3	1	Borinquen 1	Geot.	52	3 502
					1	Capacidad temporal contratada	Térm.	60	3 562
2024	14 778	3.5	2 188	3.2	1	Capacidad temporal contratada	Térm.	65	3 627
2025	15 292	3.5	2 260	3.3					3 627
2026	15 772	3.1	2 323	2.8	1	Diquís	Hidr.	623	

Año	Demanda				Oferta				
	Energía GWh	% crec.	Pot. MW	% crec	Mes	Proyecto	Fuente	Pot. MW	Cap Instalada MW
						Capacidad temporal contratada	Térm.	-60	4 277
						Capacidad temporal contratada	Térm.	-65	4 152
2027	16 239	3	2 386	2.7					4 152
2028	16 721	3	2 449	2.6					4 152
2029	17 178	2.7	2 508	2.4					4 152
2030	17 625	2.6	2 557	2	1	Borinquen 2	Geot.	55	4 207
2031	18 097	2.7	2 621	2.5	1	Renovables 150MW	Eólica	150	4 357
					1	Renovables 50MW	Hidr.	50	4 407
2032	18 585	2.7	2 684	2.4	1	Renovables 50MW	Eólica	50	4 457
					1	Renovables 20MW	Solar	20	4 477
2033	19 038	2.4	2 742	2.2	1	Geotérmico 55MW	Geot.	55	4 532
					1	Renovable 50MW	Solar	50	4 582
2034	19 511	2.5	2 805	2.3	1	Renovables 170MW	Eólica	170	4 752
					1	Renovable 20MW	Solar	20	4 772
2035	19 958	2.3	2 864	2.1	1	Geotérmico 55MW	Geot.	55	4 827

CUI=2187-21

Fuente: ICE, Plan de Expansión de la Generación Eléctrica 2016-2035.

**Anexo 23**  
**Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica según empresa distribuidora,**  
**julio 2017**

Empresa distribuidora	Área (Km2)	Población	Densidad de población	Viviendas ocupadas	Vivienda con acceso electricidad	Viviendas sin acceso electricidad	Índice de cobertura
<b>Costa Rica</b>	<b>51 100</b>	<b>4 947 481</b>	<b>96.8</b>	<b>1 223 200</b>	<b>1 215 756</b>	<b>7 444</b>	<b>99.4</b>
ICE	38 715	2 012 253	52	508 196	501 515	6 681	98.7
CNFL	885	1 553 234	1 754.5	376 544	376 544	0	100.0
ESPH	104	154 212	1 476.4	40 499	40 499	0	100.0
JASEC	1 103	307 859	279.2	73 423	73 423	0	100.0
COOPEGUANACASTE	3 915	101 946	26	26 277	26 179	98	99.6
COOPELESCA	4 851	194 311	40.1	44 924	44 758	166	99.6
COOPESANTOS	1 275	95 011	74.5	24 301	24 229	72	99.7
COOPEALFARO	252	14 586	57.8	3 581	3 581	0	100.0
Distritos compartidos	6 317	514 069	81.4	125 455	125 028	427	99.7

**Fuente:** ICE, Índice de Cobertura Eléctrica 2017.

**Anexo 24**  
**Costa Rica: Generación eléctrica en Costa Rica según**  
**tipo de fuente, de junio de 2014 a junio 2018, 2018**

Tipo de fuente	GWh	%
<b>Total</b>	<b>44 300.52</b>	<b>100.00</b>
<b>Renovable</b>	<b>43 647.70</b>	<b>98.53</b>
Hidroeléctrica	33 124.54	74.77
Geotérmica	5 260.43	11.92
Biomasa	322.24	0.73
Eólica	4 908.86	11.08
Solar	11.64	0.03
<b>No renovable</b>	<b>652.82</b>	<b>1.47</b>
Búnker y diesel	652.82	1.47

**Fuente:** ICE, Sistema Nacional de Control de Energía, 2018.

**Anexo 25**  
**Costa Rica: Índice de cobertura eléctrica según región, agosto, 2017**

Región socioeconómica	Área (Km2)	Población	Densidad población	Viviendas ocupadas	Vivienda con acceso electricidad	Viviendas sin acceso electricidad	Índice de cobertura
<b>Costa Rica</b>	<b>51 100</b>	<b>4 947 481</b>	<b>96.8</b>	<b>1 223 200</b>	<b>1 215 756</b>	<b>7 444</b>	<b>99.4</b>
Central	10 669	3 091 784	289.8	762 393	761 604	789	99.9
Chorotega	10 141	377 136	37.2	92 709	92 076	633	99.3
Brunca	9 528	363 471	38.1	96 371	94 318	2 053	97.9
Huetar Caribe	9 180	444 447	48.4	111 130	108 251	2 879	97.4
Huetar Norte	7 663	388 230	50.7	88 162	87 528	634	98.3
Pacífico Central	3 919	282 413	72.1	72 435	71 979	456	99.4

**Fuente:** ICE, Índice de Cobertura Eléctrica 2017.

## Anexo 26

**Guanacaste: Lista de plantas de generación eléctrica establecidas en la provincia por capacidad instalada y administrador, 2018**

<b>Hidroeléctricas</b>	<b>Capacidad instalada en megavatios</b>	<b>Administrador</b>
Arenal	157,3	ICE
Miguel Dengo	174	ICE
Sandillal	32	ICE
<b>Geotérmicas</b>		
Miravalles I	55.1	ICE
Miravalles II	55.1	ICE
Miravalles III	29.4	ICE
Miravalles V	10.5	ICE
Boca de Pozo	5	ICE
Las Pailas I	51.8	ICE
<b>Eólicas</b>		
Tejona	17.16	ICE
Chiripa	49,5	Privada BOT
Orosi	50	Privada BOT
Guanacaste	49.5	Privada BOT
Aeroenergía	6.7	Privada
Altamira	22.6	Privada
Campos Azules	20	Privada
Eólicas	19.8	Privada
Mogote	21	Privada
Movasa	20	Privada
Tilawind	21	Privada
Vientos de la Perla	20	Privada
Vientos de Miramar	20	Privada
Vientos del Este	12	Privada
<b>Biomásica</b>		
El Viejo	20	Privada
Taboga	32.5	Privada
<b>Solar</b>		
Miravalles	1	ICE
Juanilama	5	Coopeguanacaste
<b>Total</b>	<b>977.96</b>	

**Fuente:** Comunicado de prensa Presidencia de la República de Costa Rica, 2018

**Anexo 27**  
**Costa Rica: Vehículos automotores en circulación por estilo,**  
**según año, 2012-2015<sup>1</sup>**

Año	Total 1/	Estilos de vehículos											
		Automóvil de uso particular		Autobuses, microbuses y busetas		Camiones de carga		Taxis		Equipo especial		Motocicletas	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
2007	797 902	525 376	65.8	12 345	1.5	139 588	17.5	13 007	1.6	7 503	0.9	100 083	12.5
2008	892 660	571 651	64.0	13 765	1.5	151 161	16.9	11 431	1.3	8 543	1.0	136 109	15.2
2009	923 791	594 192	64.3	13 999	1.5	153 492	16.6	11 751	1.3	8 687	0.9	141 470	15.3
2010	997 367	629 325	63.1	15 545	1.6	181 035	18.2	11 982	1.2	9 597	1.0	149 883	15.0
2011	1 059 076	673 894	63.6	15 621	1.5	188 021	17.8	12 051	1.1	9 905	0.9	159 584	15.1
2012	1 134 373	722 020	63.6	16 354	1.4	195 784	17.3	12 150	1.1	11 791	1.0	176 274	15.5
2013	1 187 624	754 689	63.5	17 411	1.5	200 128	16.9	12 261	1.0	12 879	1.1	190 256	16.0
2014	1 258 183	789 260	62.7	18 554	1.5	205 761	16.4	12 420	1.0	13 455	1.1	218 733	17.4
2015	1 346 344	833 570	61.9	17 237	1.3	212 959	15.8	12 635	0.9	14 026	1.0	255 917	19.0
2016	1 429 928	877 023	61.3	17 908	1.3	220 533	15.4	12 455	0.9	14 454	1.0	287 555	20.1

<sup>1/</sup> Los vehículos en circulación corresponden a los que cumplieron con las obligaciones de pago del INS.

**Fuente:** Ministerio de Obras Públicas y Transporte, MOPT. Secretaría de Planificación Sectorial, Anuario Estadístico del Sector Transporte 2017.

**Anexo 28**  
**Costa Rica: Evolución de las importaciones anuales de hidrocarburos**  
**2007-2017 e importaciones de hidrocarburo por producto, 2017**

Evolución de las importaciones anuales de hidrocarburos 2007-2017		Importaciones de hidrocarburos por producto 2017		
Año	Millones de barriles	Hidrocarburos	Volumen (barriles)	%
<b>Total</b>	<b>210.2</b>	<b>Total</b>	<b>21 608 135</b>	100.0
2007	18.4	Asfalto	661 168	3.1
2008	19.2	AVGAS (gasolina aviación)	10 031	0.0
2009	18.2	Diesel	7 844 039	36.3
2010	18.5	Fuel Oil (motores marinos)	779 241	3.6
2011	18.7	Gasolina RON 91 (plus)	4 061 389	18.8
2012	18.0	Gasolina RON 95 (súper)	4 400 149	20.4
2013	18.9	Jet Fuek (gasolina aviación)	1 757 585	8.1
2014	19.6	LPG (gas licuado)	2 025 293	9.4
2015	18.9	MTBE (aditivo combustibles)	69 240	0.3
2016	20.2			
2017	21.6			

**Fuente:** RECOPE, Dirección de Comercio Internacional de Hidrocarburos, 2018.

**Anexo 29**  
**Universidad Invenio: Lista de materias por ciclo del diplomado**  
**en Operación y Mantenimiento de Plantas de Energía – DOMPE**

Ciclo	Nombre de las materias
Ciclo 1	Introducción a las Energías Renovables Dibujo Técnico y CAD Lógica para la Resolución de Problemas Ofimática Metrología Inglés I
Ciclo 2	Interpretación de Planos para Mantenimiento Industrial Circuitos Eléctricos CD y CA Probabilidad y Estadística Aplicada Introducción a Programación Energías Renovables Aplicadas Inglés II
Ciclo 3	Electricidad Industrial Fundamentos de Electrónica Matemática para Mantenimiento Industrial Automatización Industrial I Mantenimiento de Equipo Eléctrico Inglés III
Ciclo 4	Estándares de Seguridad Mecanismos de Equipo Industrial Automatización Industrial II Resistencia de Materiales Inglés IV
Ciclo 5	Práctica Empresarial
Ciclo 6	Mantenimiento de Equipo Mecánico Potencia de fluidos Industriales Conformidad con Estándares de Salud Ocupacional Neumática e Hidráulica Inglés para Propósitos Específicos I Control Eléctrico y Electrónico
Ciclo 7	Operación y Control de Plantas de Energía Comunicación y procesamiento de señales Estándares y Procesos de Calidad Mantenimiento de Instrumentación

**Fuente:** Sitio WEB de universidades.cr

**Anexo 30**  
**Descripción de los equipos que deben adquirirse para impartir la carrera**  
**Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018**

Descripción	Costo (€)
<b>Equipo fotovoltaico a red</b> , compuesto por:	<b>8 525 000</b>
- 6 Paneles fotovoltaicos policristalinos de +260 Wp, con certificación UL 1703, en marca Yingli, Canadian Solar, RENESOLA, Jinko Solar, u otro de similar calidad o equivalente; preferible con recubrimiento antirreflejante, marco metálico en aluminio. Los paneles y su estructura de montaje se instalarán "a piso".	892 000
- 1 Sistema de montaje para paneles fotovoltaicos, realizado en metal resistente a la corrosión con 1m de altura.	337 000
- 1 Inversor off/on de 3 kW, 4000 VA, 120 V 60 Hz, 24 VDC, marcas KACO, SMA, u otro de similar calidad o equivalente, con el sistema de monitoreo energético centralizado y la correspondiente interfase de conexión virtual.	1 684 000
- 1 Equipo gestor de red para sistema mixto OFF-GRID, ON GRID, equipo SMA Sunny Island, u otro similar, superior o equivalente en calidad.	3 368 000
- Materiales eléctricos varios, instalación e interconexión del sistema. Incluye cableado, tubería para electricidad, soportes, gazas, cajas de paso, uniones, medidor bidireccional, codos, adaptadores, etc.	2 244 000
<b>Equipo eólico</b> , compuesto por:	<b>3 072 000</b>
- 1 Turbina de 500 W, torre de 6 m realizada en material metálico, con tratamiento anticorrosivo, y sus respectivas fundaciones de 60 x 60 x 20 cm.	1 792 000
- 1 Inversor on grid para turbina eólica de 3 kW-2G-wind, similar o de equivalente calidad.	1 280 000
<b>Equipo de energía minihidráulica</b> , compuesto por:	<b>7 578 000</b>
- 1 Turbina micro hidroeléctrica de 300 W, 240 VAC, 60 Hz.	1 337 000
- 1 Estructura de soporte para tanque de almacenamiento de agua de 4 m de altura, realizada en metal resistente a la corrosión, con barandilla perimetral en la parte superior, escalerilla de acceso, incluye 4 fundaciones de 70 x 70 x 20 cm. Incluye un tanque para agua de uso doméstico, de plástico, 1000 L de capacidad, instalado sobre la estructura de soporte.	2 788 000
- 1 Estructura para instalación de turbina hidráulica, metálica, autosoportada y anclada a piso (4 puntos). Construida en tubo cuadrado de 4 pulgadas y resistente a la corrosión. La estructura debe tener una altura de al menos 4 metros.	1 403 000
- 1 Sistema de control de nivel de agua en tanque y salida de agua del tanque, basado en Controlador Lógico Programable (PLC) similar o superior a modelo M221 de Schneider (9 entradas y 7 salidas). Debe contener comunicación nativa Mod-Bus y posibilidad de expansión en entradas y salidas, tanto digitales como analógicas. Se debe contemplar un módulo de entradas analógicas (para conexión de sensor de nivel de agua). El sistema debe tener una electroválvula para control remoto de salida de agua, y sensor para determinar el nivel de agua dentro del tanque. Debe instalarse un sistema alterno de tipo manual, para permitir la salida del agua del tanque hacia la turbina hidráulica.	800 000
- 1 Sistema hidráulico primario. Incluye tuberías, accesorios, válvulas, y otros elementos, para permitir el llenado del tanque con agua desde el edificio universitario.	50 000
- 1 Luminaria Led alimentada con la energía que se produce en la turbina hidráulica, en el momento de la generación; incluye los accesorios para este fin, como protección para la lámpara y su base.	400 000
- 1 Gabinete de control metálico con protección IP66. El gabinete debe tener al menos las protecciones, fuentes de poder, borneras, DIN Rail, canaletas y otros dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento.	
-	
<b>Equipo de energía geotérmica</b>	<b>27 600 000</b>
<b>Equipo de energía del hidrógeno</b>	<b>18 420 000</b>
<b>Equipo de energía solar térmica</b>	<b>9 540 000</b>
<b>Equipo de biomasa</b>	<b>21 480 000</b>

**Fuente:** UTN, Equipo proponente de la carrera Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables, 2018.

### Anexo 31

#### OIT: Ocupaciones en subsectores de las energías renovables por nivel de calificación según el segmento de la cadena de valor, 2011

Elementos de la cadena de valor	Ocupaciones	Nivel de calificación <sup>1</sup>
Fabricación y distribución de equipos (Energía eólica)	Ingenieros de investigación y desarrollo (informática, electrónica, medio ambiente, mecánica, diseño de energía eólica)	Alta
	Ingenieros de software	Alta- Media
	Modeladores (prueba de prototipos)	Alta- Media
	Mecánicos industriales	Media
	Ingenieros industriales	Alta
	Técnicos industriales	Media
	Operadores industriales	Baja
	Expertos en garantía de calidad	Alta- Media
	Certificadores	No indica
	Profesionales de logística	Alta- Media
	Operadores logísticos	Baja
	Transportistas de equipos	Baja
	Profesionales de compras	Alta- Media
	Especialistas en marketing	Alta- Media
	Personal de ventas	Alta- Media
Desarrollo de proyectos (Energía solar)	Diseñadores de proyectos (ingenieros)	Alta
	Arquitectos (pequeños proyectos)	Alta
	Científicos atmosféricos y meteorólogos	
	Especialistas en evaluación de recursos y evaluadores de instalaciones	Alta
	Consultor ambiental	Alta
	Abogados, representantes de programas gubernamentales financiadores de deuda	Alta
	Promotores/facilitadores	Alta- Media
	Asesores en ordenación territorial	Alta
	Negociadores de aprovechamiento territorial	Alta
	Mediadores	Alta
	Representantes de ONG ambientales y sociales	Alta- Media
	Responsables de relaciones públicas	Alta
	Profesionales de compras	Alta- Media
Construcción e instalación (Energía hidroeléctrica)	Ingenieros (civiles, mecánicos, eléctricos)	Alta
	Gerentes de proyecto	Alta
	Trabajadores de la construcción calificados (operadores de maquinaria pesada, soldadores, montadores de tuberías, etc.)	Media
	Peones de la construcción	Baja
	Desarrolladores de negocios	Alta
	Ingenieros de puesta en servicio (electricidad)	Alta
	Trabajadores del transporte	Baja

Elementos de la cadena de valor	Ocupaciones	Nivel de calificación <sup>1</sup>
Funcionamiento y mantenimiento (Energía geotérmica)	Gerentes de planta	Alta
	Ingenieros de medición y control	Alta
	Soldadores	Media
	Instaladores de tuberías	Media
	Fontaneros	Media
	Maquinistas	Media
	Electricistas	Media
	Operadores de equipos de construcción	Media
Producción de biomasa (Bioenergía)	Técnicos en calefacción y aire acondicionado	Media
	Científicos agrícolas	Alta
	Gerentes de producción de biomasa	Alta- Media
	Criadores de plantas y silvicultores	Alta- Media
	Trabajadores agrícolas/forestales	Baja
	Trabajadores del transporte	Baja
Actividades transversales/ de capacitación (todos los subsectores)	Responsables de políticas y trabajadores de oficinas gubernamentales	Alta- Media
	Personal de asociaciones comerciales y profesionales	Alta- Media- Baja
	Educadores y formadores	Alta
	Gestores	Alta- Media- Baja
	Administradores	Alta- Media- Baja
	Editores y escritores de temas científicos	Alta- Media
	Representantes de aseguradoras	Alta- Media
	Profesionales de TI	Alta- Media
	Profesionales de recursos humanos	Alta
	Otros profesionales financieros (contables, auditores y financistas)	Alta
	Consultores en salud y seguridad	Alta- Media
	Especialistas en ventas y marketing	Alta- Media
	Clientes	Alta- Media- Baja

<sup>1</sup> Alta: profesionales/directivos; Media: técnicos/obreros calificados/personal de supervisión; Baja: personal poco calificado.

**Fuente:** OIT, Síntesis de investigación: La inversión en energías renovables genera puestos de trabajo. La oferta de mano de obra calificada debe responder a esta necesidad.

**Anexo 32**  
**Distribución de las empresas según sus características generales, 2018**  
**-valores absolutos-**

<b>Características generales</b>	<b>Abs.</b>
<b>Tipo de empresa (origen de capital)</b>	<b>19</b>
Privadas	18
Públicas	1
<b>Tipo de empresa (conformación de su capital)</b>	<b>19</b>
Nacionales	15
Internacionales	4
<b>Actividad que desarrollan</b>	<b>19</b>
Generación de energía eléctrica	9
Distribución de energía eléctrica	2
Generación y distribución energía eléctrica	2
Generación de energía eléctrica- Venta, instalación y mantenimiento de equipos energéticos	1
Venta, instalación y mantenimiento de equipos energéticos	4
No responde	1
<b>Tipo de fuentes energéticas</b>	<b>19</b>
Solar	4
Hidroeléctrica	5
Eólica	1
Biomasa	4
No Responde	5
<b>Cantidad de trabajadores (total)</b>	<b>19</b>
Más de 100	7
De 36 a 100	3
De 10 a 35	5
De 1 a 9	3
No responde	1
<b>Total</b>	<b>19</b>

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

**Anexo 33**  
**Distribución de las empresas según cantidad de ingenieros**  
**que trabajan con energías, 2018**  
**-valores absolutos-**

Cantidad de ingenieros	Abs.
<b>Cantidad de ingenieros que trabajan con energías contratados en los últimos dos años</b>	<b>91</b>
En una empresa	30
En una empresa	26
En dos empresas	5
En dos empresas	6
En una empresa	4
En dos empresas	3
En tres empresas	1
En 6 empresas	0
<b>Cantidad de ingenieros que trabajan con energías</b>	<b>42</b>
Ingeniería Agrícola	21
Ingeniería Eléctrica	9
Ingeniería Química	5
Ingeniería Mecánica	2
Ingeniería Electromecánica	2
Ingeniería en Automatización	2
Ingeniería en Mecatrónica	1

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

**Anexo 34**  
**Distribución de las empresas según el período en que los**  
**ingenieros adquirieron conocimientos en energías, 2018**  
**-valores absolutos-**

Período	Abs.
<b>Total</b>	<b>19</b>
Durante el proceso de formación en la carrera	7
Mediante cursos que recibieron después que concluyeron la carrera	6
Durante el proceso de formación en la carrera y mediante cursos que recibieron después que concluyeron la carrera	5
No responde	1

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

**Anexo 35**  
**Distribución de las empresas según demanda de profesionales**  
**en Ingeniería Energética, 2018**  
**-valores absolutos-**

Demanda	Abs.
<b>Empresas que tienen planes para ampliar, renovar o desarrollar nuevos proyectos relacionados con energías</b>	<b>19</b>
Sí	15
No	4
<b>Empresas que han necesitado contratar graduados en ingenieros que tengan conocimientos sobre energías</b>	<b>19</b>
Sí	16
No	3
<b>Empresas que han tenido dificultad para contratar graduados que tengan conocimientos sobre energías</b>	<b>16</b>
Sí	6
No	10
<b>Empresas que en el futuro requerirán contratar profesionales que tengan conocimientos sobre energías</b>	<b>19</b>
Sí	14
No	1
NR	4
<b>Plazo en que requerirán contratar los profesionales</b>	<b>14</b>
Corto plazo (menos de dos años)	2
Mediano plazo (de dos a diez años)	7
Largo plazo (más de diez años)	5
<b>Cantidad de profesionales que requieren contratar (aprox.)</b>	<b>14</b>
De 1 a 2	5
De 4 a 5	3
No sabe	5
No responde	1

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

**Anexo 36**  
**Distribución de las empresas según la opinión de los informantes sobre las**  
**condiciones del entorno laboral de la carrera, 2018**  
**-valores absolutos-**

Opinión de los informantes sobre el entorno	Abs.
<b>Existen suficientes fuentes de empleo para los graduados de la carrera:</b>	<b>19</b>
Sí	12
No	7
<b>Existen condiciones políticas, legales y económicas para el establecimiento de nuevas empresas en el sector energético</b>	<b>19</b>
Sí	9
No	8
NR	2
<b>Sobre la cantidad de empresas del sector energético establecidas en Costa Rica</b>	<b>19</b>
Insuficiente	3
Regular	8
Suficiente	7
NR	1
<b>Sobre si la creación de empresas es una buena fuente laboral para los futuros graduados</b>	<b>19</b>
Sí	15
No	4
<b>Sobre la necesidad de adquirir los productos y/o servicios que podrían ofrecer nuevas empresas en esta área</b>	<b>19</b>
Sí	13
No	5
NR	1
<b>Considera necesario para el país que la UTN imparta la carrera de Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables</b>	<b>19</b>
Sí	19
No	0

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-empresas, 2018.

**Anexo 37**  
**Distribución de las organizaciones según la opinión de los informantes**  
**sobre las condiciones del entorno laboral de la carrera, 2018**  
**-valores absolutos-**

Opinión de los informantes sobre el entorno	Abs.
<b>Existen suficientes fuentes de empleo para los graduados de la carrera</b>	<b>12</b>
Sí	6
No	5
NR	1
<b>Existen condiciones políticas, legales y económicas para el establecimiento de nuevas empresas en el sector energético</b>	<b>12</b>
Sí	9
No	2
NR	1
<b>Sobre la cantidad de empresas del sector energético establecidas en Costa Rica</b>	<b>12</b>
Insuficiente	4
Regular	5
Suficiente	1
NR	2
<b>Sobre si la creación de empresas es una buena fuente laboral para los futuros graduados</b>	<b>12</b>
Sí	12
No	0
<b>Considera necesario para el país que la UTN imparta la carrera de Ingeniería Energética con Énfasis en Fuentes Renovables</b>	<b>12</b>
Sí	12
No	0

**Fuente:** UTN, Resultados de la encuesta para la apertura de Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables-organizaciones, 2018.

**Anexo 38**  
**Distribución de los estudiantes de secundaria según rama del colegio y características sociodemográficas, 2017**

<b>Características</b>	<b>Abs.</b>	<b>%</b>
<b>Rama</b>	457	100.0
Académica	241	52.7
Técnica	216	47.3
<b>Provincia en que se localiza el colegio</b>		
Alajuela	260	56.9
Guanacaste	87	19.0
Puntarenas	110	24.1
<b>Cantón en que se localiza el colegio</b>	457	100.0
Alajuela	99	21.7
San Carlos	97	21.2
Puntarenas	68	14.9
Atenas	64	14.0
Liberia	45	9.8
Cañas	42	9.2
Esparza	26	5.7
Montes de Oro	16	3.5
<b>Sexo</b>	457	100.0
Mujeres	235	51.4
Hombres	222	48.6
<b>Edad</b>	457	100.0
16 años o menos	285	62.4
Más de 16 años	167	36.5
NR	5	1.1

**Fuente:** Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria, 2017.

**Anexo 39**  
**Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según rama del colegio y características sociodemográficas, 2017**

Características sociodemográficas y tipo de colegio	Total	Nivel de interés en la carrera Ingeniería en Energías Renovables											
		Muy alto		Alto		Medio		Bajo		Muy bajo		No responde	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<b>Total</b>	<b>453</b>	<b>45</b>	<b>9.9</b>	<b>102</b>	<b>22.5</b>	<b>133</b>	<b>29.4</b>	<b>87</b>	<b>19.2</b>	<b>72</b>	<b>15.9%</b>	<b>14</b>	<b>3.1%</b>
<b>Provincia</b>													
Alajuela	259	23	8.9	57	22.0	76	29.3	53	20.5	44	17.0	6	2.3
Guanacaste	85	9	10.6	20	23.5	21	24.7	13	15.3	15	17.6	7	8.2
Puntarenas	109	13	11.9	25	22.9	36	33.0	21	19.3	13	11.9	1	0.9
<b>Cantón</b>	<b>453</b>	<b>45</b>	<b>9.9</b>	<b>102</b>	<b>22.5</b>	<b>133</b>	<b>29.4</b>	<b>87</b>	<b>19.2</b>	<b>72</b>	<b>15.9</b>	<b>14</b>	<b>3.1</b>
Alajuela	98	10	10.2	15	15.3	28	28.6	25	25.5	19	19.4	1	1.0
Atenas	64	5	7.8	19	29.7	19	29.7	8	12.5	13	20.3	0	0.0
Cañas	41	4	9.8	11	26.8	7	17.1	7	17.1	9	22.0	3	7.3
Esparza	26	9	34.6	7	26.9	10	38.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Liberia	44	5	11.4	9	20.5	14	31.8	6	13.6	6	13.6	4	9.1
Montes de Oro	16	1	6.3	2	12.5	5	31.3	7	43.8	1	6.3	0	0.0
Puntarenas	67	3	4.5	16	23.9	21	31.3	14	20.9	12	17.9	1	1.5
San Carlos	97	8	8.2	23	23.7	29	29.9	20	20.6	12	12.4	5	5.2
<b>Sexo</b>													
Hombre	219	30	13.7	59	26.9	64	29.2	33	15.1	25	11.4	8	3.7
Mujer	234	15	6.4	43	18.4	69	29.5	54	23.1	47	20.1	6	2.6
<b>Edad</b>													
16 años o menos	285	27	9.5	75	26.3	77	27.1	59	20.8	37	13.0	10	3.5
Más de 16 años	163	18	11.0	27	16.6	51	31.3	28	17.2	35	21.5	4	2.5
<b>Tipo de colegio</b>													
Académico	237	27	11.4	47	19.8	70	29.5	54	22.8	32	13.5	7	3.0
Técnico	216	18	8.3	55	25.5	63	29.2	33	15.3	40	18.5	7	3.2

**Fuente:** Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria, 2017.

**Anexo 40**  
**Distribución de los estudiantes de secundaria según**  
**sus intereses académicos en el futuro, 2017**

Intereses	Abs.	%
<b>Tiene pensado cursar una carrera universitaria</b>	<b>457</b>	<b>100.0</b>
Sí	452	98.9
No	4	0.9
NR	1	0.2
<b>Ha pensado cuál carrera va a estudiar</b>	<b>453</b>	<b>100.0</b>
Sí	322	70.5
No	128	28.0
NR	3	0.7
<b>Tipo de institución de educación superior donde piensa estudiar</b>	<b>453</b>	<b>100.0</b>
Universidad Pública	230	50.8
Universidad Privada	28	6.2
Otra institución de educación superior	1	0.2
No sabe	194	42.8
<b>Nombre de la universidad o institución de educación superior</b>	<b>453</b>	<b>100.0</b>
Universidad de Costa Rica (UCR)	111	24.5
Universidad Técnica Nacional (UTN)	65	14.3
Otra	277	61.4

**Fuente:** Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria, 2017.

**Anexo 41**  
**Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según sus intereses académicos en el futuro, 2017**

Intereses académicos	Total	Nivel de interés en la carrera Ingeniería en Energías Renovables											
		Muy alto		Alto		Medio		Bajo		Muy bajo		No responde	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<b>Ha pensado cursar una carrera</b>													
Sí	453	45	10.0	102	22.5	133	29.4	87	19.2	72	15.9	14	3.1
No	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>Ha pensado cuál carrera</b>													
Sí	322	37	11.5	74	23.0	87	27.0	62	19.3	51	15.8	11	3.4
No	128	7	5.5	27	21.1	45	35.2	25	19.5	21	16.4	3	2.3
No responde	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>Tipo de universidad o institución</b>													
Universidad pública	230	29	12.6	58	25.2	65	28.3	45	19.6	27	11.7	6	2.6
Universidad privada	28	0	0.0	2	7.1	13	46.4	5	17.9	7	25.0	1	3.6
No sabe	194	16	8.2	41	21.3	55	28.3	37	19	38	19.6	7	3.6
Otra institución de educación superior	1	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>Nombre de la universidad</b>													
Universidad de Costa Rica	111	17	15.3	33	29.7	23	20.7	22	19.8	14	12.6	2	1.8
Universidad Técnica Nacional	65	3	4.6	14	21.5	26	40.0	13	20.0	9	13.8	0	0.0
Otra	57	8	14.0	12	21.1	18	31.6	9	15.8	9	15.8	1	1.8
No sabe o no responde	220	17	7.7	43	19.5	66	30.0	43	19.5	40	18.2	11	5.0

**Fuente:** Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria, 2017.

**Anexo 42**  
**Distribución de los estudiantes de secundaria por nivel de interés en la**  
**carrera de Ingeniería en Energías Renovables, según áreas de**  
**conocimiento de mayor preferencia, 2017**

Área de conocimiento	Total	Nivel de interés en la carrera Ingeniería en Energías Renovables											
		Muy alto		Alto		Medio		Bajo		Muy bajo		No responde	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Artes y Letras	68	5	7.4	15	22.1	20	29.4	13	19.1	14	20.6	1	1.5
Ciencias Básicas	86	9	10.5	23	26.7	28	32.6	15	17.4	9	10.5	2	2.3
Ciencias Económicas	107	9	8.4	27	25.2	27	25.2	25	23.4	19	17.8	0	0.0
Ciencias Sociales	87	6	6.9	24	27.6	21	24.1	17	19.5	15	17.2	4	4.6
Educación	58	4	6.9	12	20.7	14	24.1	8	13.8	16	27.6	4	6.9
Ingeniería	192	25	13.0	53	27.6	59	30.7	29	15.1	22	11.5	4	2.1
Recursos Naturales	61	11	18.0	12	19.7	14	23.0	14	23.0	8	13.1	2	3.3
Ciencias de la Salud	168	14	8.3	29	17.3	49	29.2	44	26.2	28	16.7	4	2.4

**Fuente:** Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria, 2017.