

**EL REDISEÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL. DEMANDA OCUPACIONAL SEGÚN POLÍTICAS PÚBLICAS Y TENDENCIAS DE LOS ACTORES Y SECTORES VINCULADOS A LA PRODUCCIÓN DE LA ZONA DE DESARROLLO 5 LITORAL-CENTRO, ECUADOR**

EL REDISEÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTORES: Juan Pablo Urdánigo Zambrano<sup>1</sup>Ángel Joel Yépez Rosado<sup>2</sup>Norma María Guerrero Chuez<sup>3</sup>DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [jurdanigo@uteq.edu.ec](mailto:jurdanigo@uteq.edu.ec)

Fecha de recepción: 20 - 02 - 2017

Fecha de aceptación: 06 - 04 - 2017

## RESUMEN

En el estudio se detallaron aspectos relevantes para el rediseño de la carrera Ingeniería Ambiental, resultado del proyecto de Rediseño en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. La demanda ocupacional se encuentra afín con el ejercicio real y posible de la profesión. En consecuencia, fue fundamental determinar la demanda ocupacional de ingenieros ambientales a nivel regional y local, considerando el Plan Nacional del Buen Vivir, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Agenda de Desarrollo Zonal 5, Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provinciales y Municipales, actores y sectores vinculados a la producción. Esto permitió justificar la formación de nuevos profesionales de la carrera de Ingeniería Ambiental, considerando los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Ecuatoriano. De esta manera, se pudo evidenciar la relación entre los campos de actuación de los futuros ingenieros ambientales y las necesidades locales, nacionales y globales relativas a la problemática ambiental que enfrentan los asentamientos humanos, a fin de promover el desarrollo de la sociedad en armonía con la naturaleza. El principal demandante de mano de obra calificada en temas ambientales fueron las empresas privadas, seguido por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Provinciales, Parroquiales. En base al análisis de las necesidades se proyectó la necesidad de formar un total de 2565 ingenieros ambientales.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño curricular; Gobiernos Autónomos Descentralizados; sector privado; Educación Superior.

---

<sup>1</sup> Biólogo Pesquero. Máster en Desarrollo y Medio Ambiente. Profesor a tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista. Máster en Desarrollo y Medio Ambiente. Profesor a tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [ayepez@uteq.edu.ec](mailto:ayepez@uteq.edu.ec)

<sup>3</sup> Ingeniera en Gestión Ambiental. Máster en Manejo Integral de Cuencas Hídricas. Profesora a tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [nguerrero@uteq.edu.ec](mailto:nguerrero@uteq.edu.ec)

## **THE REDESIGN OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING CAREER. OCCUPATIONAL DEMAND BY PUBLIC POLICIES AND TRENDS OF ACTORS AND SECTORS LINKED TO PRODUCTION OF THE DEVELOPMENT AREA 5 COAST-CENTER, ECUADOR**

### ABSTRACT

The study detailed aspects relevant to the redesign of the Environmental Engineering career, a result of the Redesign project at Quevedo State Technical University, Ecuador. The occupational demand is related to the actual and possible exercise of the profession. As a consequence, it was essential to determine the occupational demand of environmental engineers at the regional and local level, considering the National Plan for Good Living, Organic Code of Territorial Organization, Autonomy and Decentralization, Zonal Development Agenda 5, Provincial Development and Territorial Planning Plans and Municipalities, actors and sectors linked to production. This allowed to justify the formation of new professionals of the race of Environmental Engineering, considering the requirements established in the Regulation of Ecuadorian Academic Regime. In this way, the relationship between the fields of action of future environmental engineers and the local, national and global needs related to the environmental problems faced by human settlements could be evidenced in order to promote the development of society in harmony with nature. The main claimant of skilled labor in environmental issues was private companies, followed by the Decentralized Municipal, Provincial and Rural Autonomous Governments. Based on the needs analysis, the need to train a total of 2565 environmental engineers was projected.

**KEYWORDS:** Curricular design; Decentralized Autonomous Governments; private sector; Higher Education.

### INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional y económico marcó tendencia en los últimos 100 años. La población se cuadruplicó a 7 mil millones de habitantes y el producto económico global, expresado como Producto Interno Bruto (PIB), aumentó aproximadamente 20 veces. Esta expansión ha sido acompañada por cambios fundamentales en la escala, intensidad y carácter de la relación de la sociedad con el mundo natural (Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente, 2012). En el ámbito regional y nacional la problemática ambiental está caracterizada por la pérdida de la calidad ambiental del agua, suelo y aire, la generación de residuos, inadecuado planeamiento de los asentamientos humanos, pérdida de la biodiversidad y la deforestación de bosques (Puentestar, 2015).

En Ecuador el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013 – 2017, tiene como objetivos mejorar la calidad de vida de la población, garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad territorial y global, impulsar la transformación de la matriz productiva, entre otros, para lo cual contiene

objetivos que pretenden alcanzar dicha meta. El objetivo 10 del PNBV “Impulsar la transformación de la matriz productiva” implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, ecoeficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad. Por otro lado, el aprovechamiento del potencial energético basado en fuentes renovables y el incentivo del uso eficiente y ahorro de energía están contemplados en el objetivo 11 “Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica”, con el cual el país busca mejorar su índice de suficiencia de energía secundaria mediante la producción de energía secundaria (combustibles crudos o energía solar, eólica, geotérmica o hídrica) para generar fuentes de energía como la electricidad o los derivados del petróleo (SENPLADES, 2013).

Los derechos de la naturaleza se encuentran reconocidos en la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 14, estos derechos tienen sus lineamientos en el objetivo 7 del PNBV “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global” mediante la planificación integral con el fin de conservar hábitats, gestionar eficientemente los recursos y reparar e instaurar integralmente sistemas de vida en armonía con la naturaleza (SENPLADES, 2013). En este contexto, Ecuador es un país signatario de importantes convenios internacionales en materia de conservación y ambiente. Sin embargo, aunque en los convenios se asignan compromisos iguales, su aplicación y ejecución en los diferentes países varía debido a las capacidades de gestión, institucionalidad, talento humano y recursos de cada Estado (Ferreira, 2009).

A partir de las ideas que anteceden, se establecen claramente los campos de actuación laborales de los futuros ingenieros ambientales en consonancia con las necesidades locales, nacionales y globales que enfrentan los asentamientos humanos relativas a la problemática ambiental, a fin de promover el desarrollo de la sociedad en armonía con la naturaleza. En consecuencia, en el presente estudio se detallan aspectos de relevantes de empleabilidad para el rediseño de la carrera Ingeniería Ambiental, resultado del proyecto de Rediseño en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

## DESARROLLO

### *Empresas privadas permisos ambientales*

El tipo de permiso ambiental se determina en base al poder contaminante de una actividad, siendo el certificado de registro ambiental el menos exigente y la licencia ambiental el de mayor exigencia. En consecuencia, las actividades de alojamiento y servicio de comidas presentaron un mayor número de certificados de registro ambiental; mientras, la actividad de explotación de minas y canteras presenta una proporción mayor de licencias ambientales, seguida por las industrias manufactureras. No obstante, las empresas dedicadas al sector minas y canteras e industrias manufactureras no presentan un registro

ambiental al menos en sus actividades en un 40 – 80% respectivamente (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014b) (Fig.1).

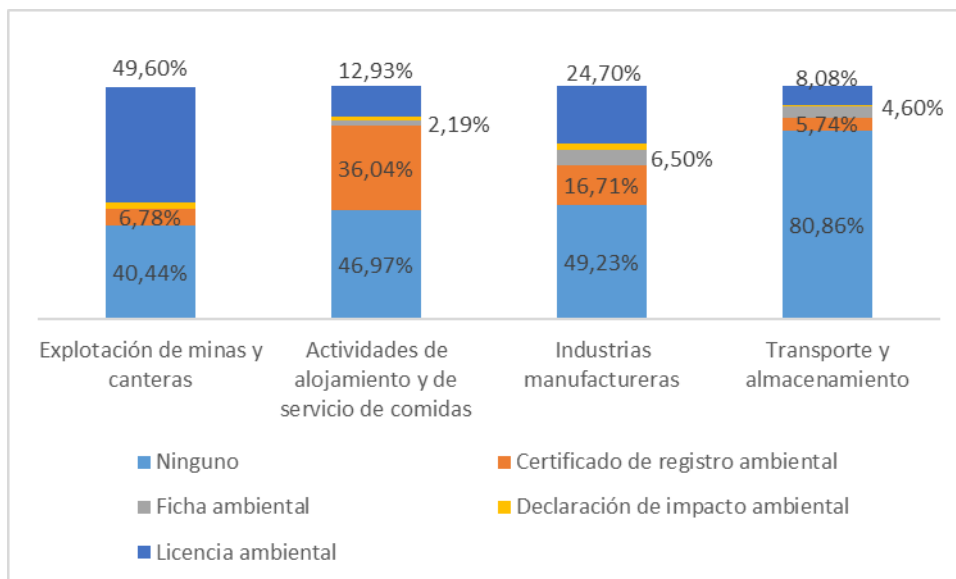


Figura 1. Permisos ambientales en empresas privadas

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

### *Empresas que contaron con personal dedicado a actividades ambientales*

La figura 2 indica que el sector económico de mayor contratación de personal dedicado a actividades ambientales (al menos una persona) es el de explotación de minas y canteras, seguido del sector industrias manufactureras.

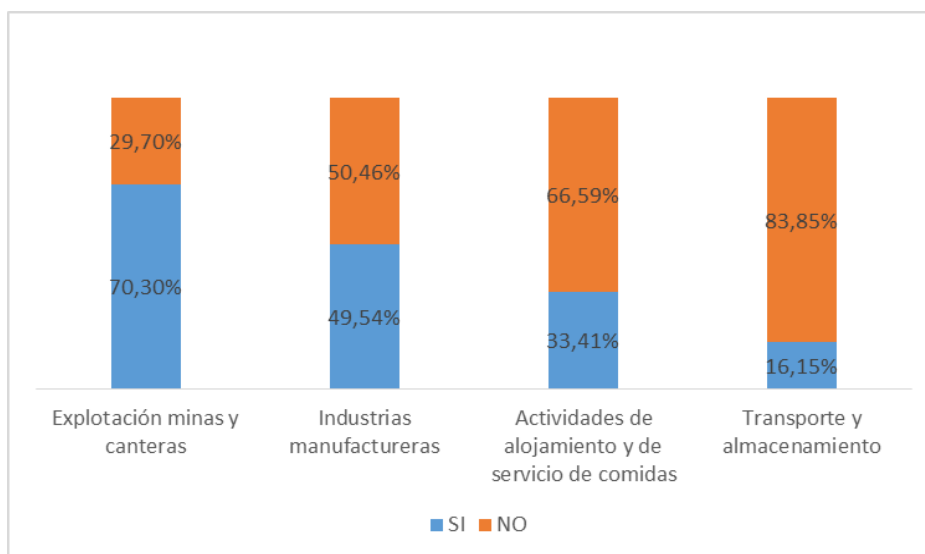


Figura 2. Empresas que contaron con al menos una persona dedicada a actividades ambiental en 2014

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

### Empresas que generan residuos peligrosos y no peligrosos

Las empresas que presentaron una mayor generación de residuos peligrosos y no peligrosos fueron explotación de minas y canteras seguida de industrias manufactureras. En lo que respecta a la generación de residuos no peligrosos en explotación minera e industrias manufactureras los residuos catalogados como papel y cartón, plástico y chatarra liviana presentaron los mayores porcentajes de generación en las dos empresas respectivamente (Fig.3).

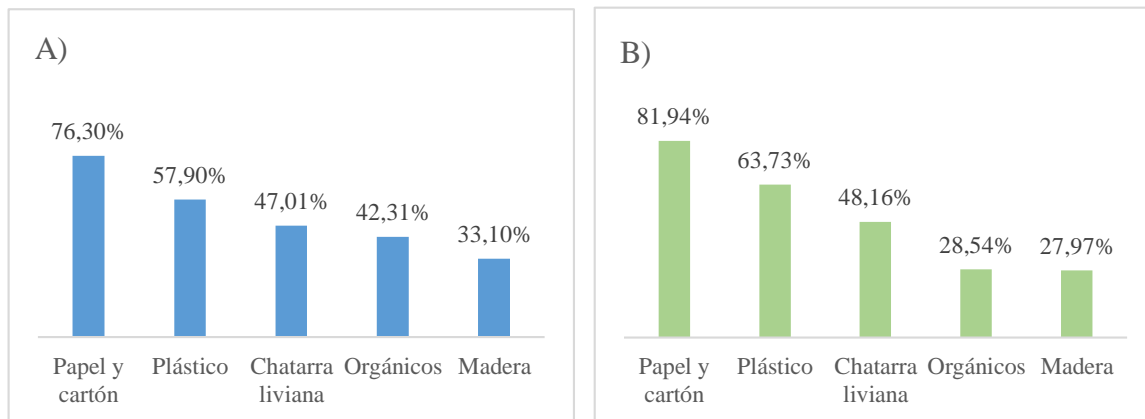


Figura 3. Empresas que generaron residuos no peligrosos

Explotación de minas y canteras (A) Industrias manufactureras (B)

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

La generación de residuos peligrosos en las empresas de explotación minera produjo mayormente aceites usados y material absorbente... contaminado con hidrocarburos. Además, se pudo identificar que la generación de residuos peligrosos en industrias manufactureras se caracteriza por una alta presencia de lámparas fluorescentes y aceites usados (Fig.4).

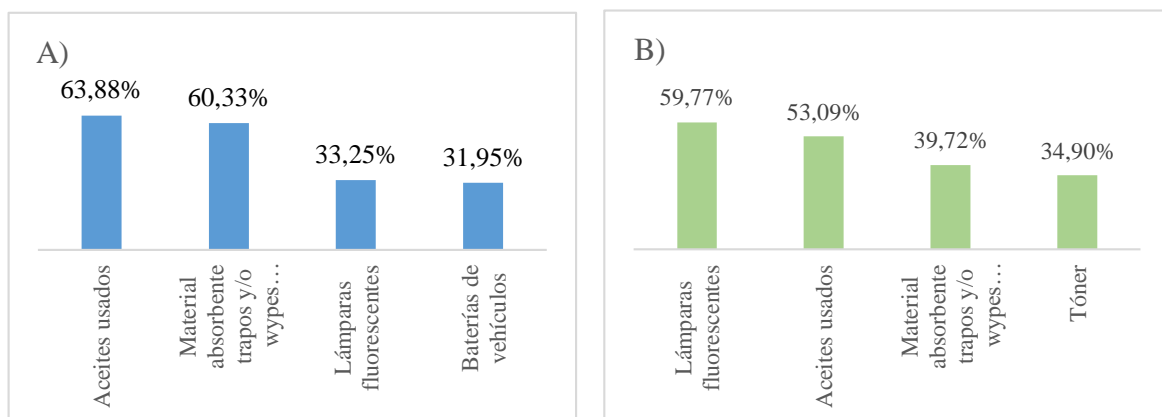


Figura 4. Empresas que generaron residuos peligrosos

Explotación de minas y canteras (A) Industrias manufactureras (B)

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

Igualmente, las empresas relacionadas a la explotación de minas y canteras presentaron dentro de su caracterización de generación de residuos especiales la producción de neumáticos viejos, tierras contaminadas y suelos y lodos de drenaje contaminados, teniendo los dos últimos tipos de contaminantes que pasar por un proceso de remediación ambiental (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014b) (Fig.5).

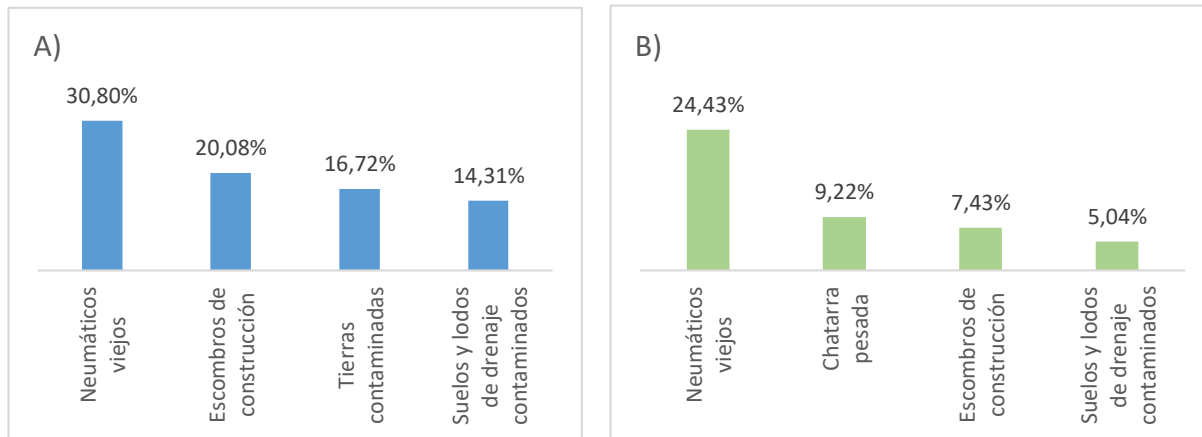


Figura 5. Empresas que generaron residuos especiales Explotación de minas y canteras (A) Industrias manufactureras (B) Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

### Tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de agua residual se refiere al agua que se utilizó en procesos regrese al cauce en condiciones que no representen riesgo para la salud y al ambiente. Dentro de la rama de Industrias manufactureras el 74,94% de las empresas no realizaron tratamiento de aguas residuales, al igual que el sector de explotación de minas el 57% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014b) (Fig.6).

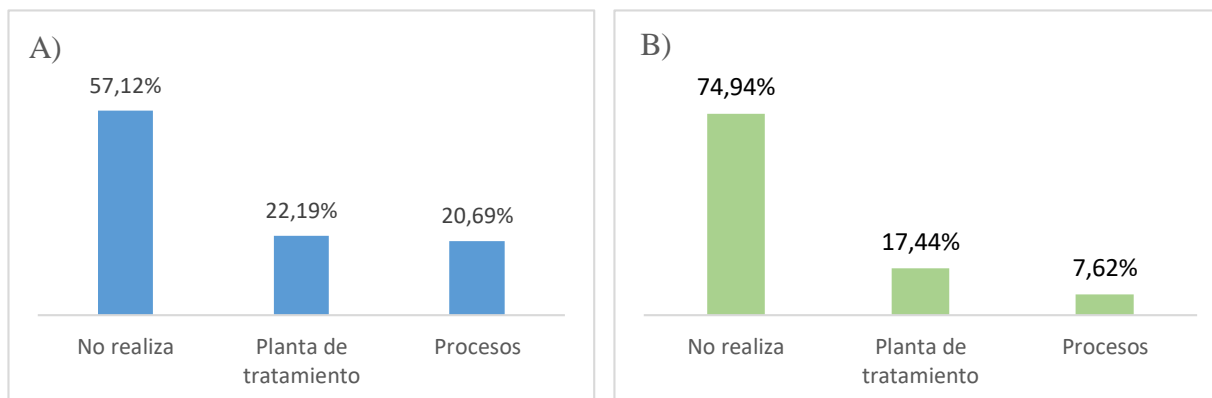


Figura 6. Tratamiento de aguas residuales en empresas. Explotación de minas y canteras (A) Industrias manufactureras (B) Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014 - Encuesta de Información ambiental económica en empresas (EIAEE).

### *Principal motivo para realizar prácticas ambientales en empresas*

El cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana y conciencia ambiental son los principales motivos para adoptar prácticas ambientales en el sector de minas y canteras. Mientras que, en el sector industrias manufactureras la conciencia ambiental y cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana fueron las principales razones para elegir prácticas ambientales en empresas. Además, los sectores Transporte y actividades de alojamiento adoptaron prácticas ambientales en sus procesos debido a la conciencia ambiental.

En consecuencia, los sectores privados referentes en lo ambiental y laboral para los futuros ingenieros ambientales son: explotación de minas y canteras e industrias manufactureras, debido a los impactos ambientales que generan (aguas residuales, aceites usados, tierras contaminadas, suelos y lodos de drenaje contaminados). Esto, guarda relación con la cantidad de permisos ambientales solicitados a la autoridad ambiental y con el porcentaje de contratación de mano de obra calificada en el área ambiental (una persona).

### *Gobiernos autónomos descentralizados provinciales (GAD Provinciales)*

#### *Principales afecciones ambientales*

A nivel nacional, los principales problemas ambientales presentes en las provincias es la contaminación del agua, seguida de la deforestación y en menor cantidad el inadecuado manejo de los plaguicidas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015a) (Fig.7).

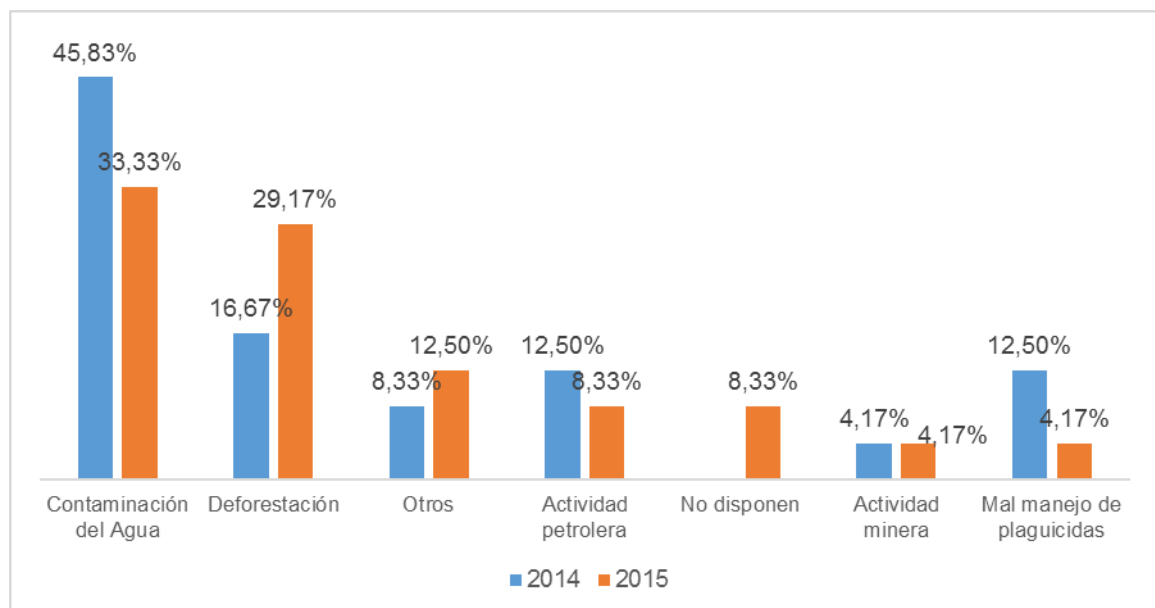


Figura 7. Principales afectaciones ambientales en el período 2014-2015

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, 2015 - Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales.

### *Autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr)*

En el Ecuador, 18 de los 24 GAD Provinciales se encontraron acreditados como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr), lo cual permitió a los GAD llevar a cabo procesos relacionados con la emisión y control de las licencias ambientales en su territorio. En el país, 22 GAD Provinciales realizaron gastos en actividades de protección y gestión ambiental con un total de 18.384.974,17USD; de los cuáles, el 35,72% fue destinado al pago de personal dedicado en actividades ambientales, en consecuencia existe una fuerte inversión en contratación de talento humano ligado a la protección ambiental; no obstante, los rubros de protección a la biodiversidad, del aire (19,94%), clima y la capa de ozono (14,85%) tuvieron rubros importantes dentro de los gastos de los GAD Provinciales (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015a) (Fig.8).

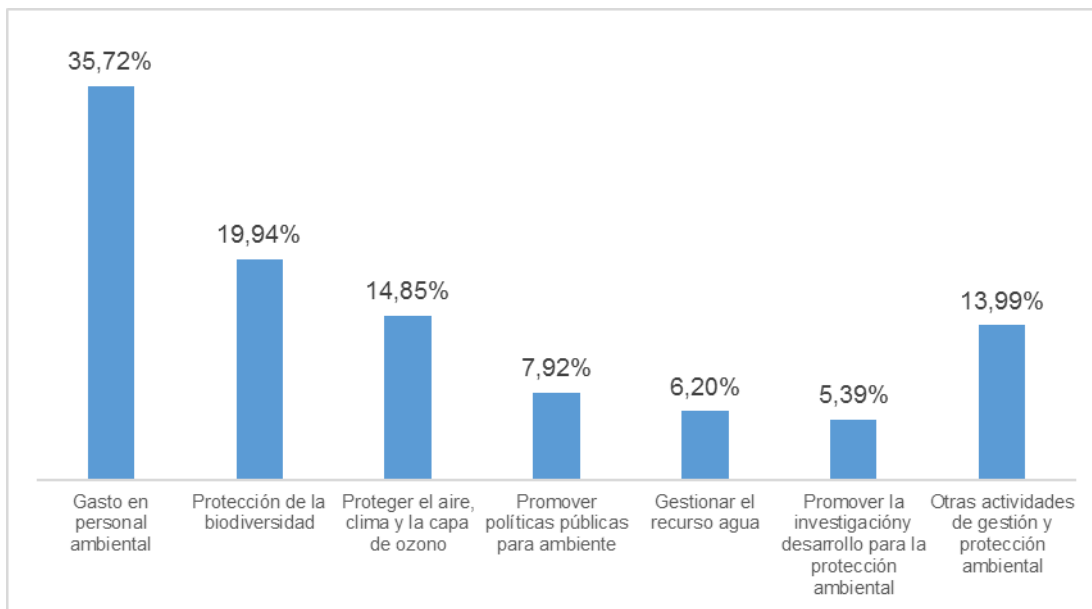


Figura 8. Gasto en actividades de protección y gestión ambiental 2015

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, 2015 - Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales.

Por consiguiente, los GAD Provinciales son actores principales en la gestión de competencias ambientales, a nivel nacional. Los principales retos ambientales a solucionar son la contaminación del agua, deforestación y en provincias con un alto potencial agrícola el inadecuado manejo de los plaguicidas. En este contexto, 18 de los 24 GAD Provinciales han asumido competencias ambientales (AAAr) implementando actividades de protección y gestión ambiental, en el que se refleja un fuerte gasto en rubros tales como: gasto en personal (mano de obra calificada y no calificada), protección de la biodiversidad y protección del aire. Por lo tanto, la formación profesional de ingenieros ambientales logrará satisfacer las necesidades de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales en cuanto a la solución de los problemas ambientales en sus jurisdicciones territoriales.



### *Gobiernos autónomos descentralizados municipales (GAD Municipales) gestión de residuos sólidos*

En Ecuador, 8 de cada 10 GAD Municipales gestionan sus residuos sólidos a través de unidades o departamentos del propio GAD, los otros dos operan mediante empresa pública, mancomunidades o empresas mancomunadas. En el 2014 se recolectaron 11.203,24 toneladas de residuos sólidos al día, el sector urbano produce un promedio de 0,57 kg/hab/día de residuos sólidos, mientras que en la región Insular la cifra sube a 0,72 kg/hab/día. Del total de residuos sólidos recolectados a nivel nacional (1.135.09 toneladas), el 53,8% corresponden a Residuos Orgánicos; en contraste con la región Insular que el 70,9% de los residuos corresponde a inorgánicos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2104).

En el país 4 de cada 10 municipios disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, 3 en botaderos controlados, 2 en botaderos a cielo abierto y 1 en celdas emergentes. No obstante, estas cifras al ser analizadas desde el contexto regional, refleja que en las regiones Costa e Insular el porcentaje de disposición final en cielo abierto varía, siendo así que en la región costa es del 43,3% e insular 33% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2104).

En consecuencia, en Ecuador existe una elevada generación de residuos sólidos, gestionados de forma directa en su mayoría por los GAD Municipales. En lo que respecta a la disposición final de los residuos sólidos, a nivel nacional, las estadísticas reflejan que los municipios disponen sus residuos en rellenos sanitarios; no obstante, esto cambia al ver las cifras de manera regional en el que se puede identificar que en las regiones costa e insular el método de disposición final más usado es el botadero de basura en cielo abierto (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014a). Por lo tanto, los ingenieros ambientales aportarán con el establecimiento de técnicas, métodos de control, gestión y tratamiento de desechos sólidos.

### *Establecimientos de salud*

#### *Producción de desechos peligrosos en los establecimientos de salud*

En los establecimientos de salud a nivel nacional se produjo 10'065.649 Kg de desechos peligrosos hospitalarios, el 72% de estos desechos fueron entregados a los municipios para su gestión; mientras, el 17% fue gestionado por entidades diferentes tales como como empresas de limpieza, fundaciones, etc. y la diferencia (10,75%) lo trataron los establecimientos de salud de forma directa. Del total de los desechos generados (10 millones de Kg), más del 80% (8,17 millones de Kg) pertenecen a desechos peligrosos y de estos, cerca del 68% corresponden a desechos infecciosos. Del total de la generación de desechos peligrosos se registró el tipo de disposición final de 4,31 millones de Kg, de los cuales cerca del 50% fueron en autoclave (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014a).

### *Establecimientos que conocen el reglamento de manejo de desechos infecciosos para la red de servidores de salud en el Ecuador*

El 65% de establecimientos de salud a nivel nacional conocen el reglamento de manejo de desechos infecciosos, siendo las clínicas y los hospitales los que mayor conocimiento tienen de dicho reglamento. Por tanto, la generación de residuos provenientes de los establecimientos de salud es alta (10'065.649 Kg), el 80% corresponde a residuos peligrosos, de este porcentaje cerca del 68% corresponden a desechos infecciosos; además, existe un alto desconocimiento de la normativa ambiental en los centros de salud, esto podría ocasionar su incumplimiento (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014a). En este contexto, el ingeniero ambiental juega un rol importante en la socialización de la normativa ambiental especializada y en el diseño de sistemas de manejo de residuos peligrosos ligados al sector salud.

### *Agricultura y Ambiente*

La superficie agropecuaria del Ecuador en el 2015 fue de 5'414.3881 hectáreas, de ellas 1'578.540 ha corresponden a cultivos permanentes, 1'218.836 ha a cultivos transitorios y 2'617.012 ha a pastos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015b). El uso de pesticidas por los agricultores en los cultivos permanentes indicaron en su mayoría (32- 39%) la utilización de productos químicos de etiqueta verde (normalmente no ofrece peligro), seguido de los productos de etiqueta amarilla en rangos de 18 – 28% y un pequeño segmento señaló que no tienen conocimiento del grado de toxicidad de los agroquímicos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015b). Mientras en los cultivos transitorios, los productores señalaron que hacen uso proporcional de los plaguicidas, es decir, utilizan en la misma proporción los productos de etiquetas verde, amarilla y azul. Es importante resaltar que alrededor del 10% de los productores desconocen la toxicidad del producto que aplica a su cultivo (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015b).

### *Destino final de los envases de agroquímicos*

En el contexto nacional, los productores indicaron que el método más común para la eliminación de los envases agroquímicos es la quema (48%), seguido por desecha envases (27,39%), gestión de envases (15,06%) y finalmente entierran envases (9,48%). Cabe resaltar que la quema de envases se realiza en un 97,6% a cielo abierto, el desecho de envases en la basura común 46,36%, en el campo 34,41%, mientras la gestión de envases se la realiza mediante la entrega a la casa comercial 45,13%, al centro de acopio 34,90% y el 19,97% de los productores reutiliza los envases (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015b). De manera que, al existir una superficie considerable del país ligada a la producción agrícola (5'414.3881 hectáreas) y que dentro de la actividad agrícola tanto perenne como transitoria se indica la utilización de agroquímicos en un 50% para los cultivos perennes y 75% para los cultivos transitorios. En vista de esta problemática, es necesario el asesoramiento de personal calificado en temas ambientales para la aplicación de metodologías y técnicas para la

minimización de los impactos al ambiente producidos por la inadecuada disposición final de los envases de agroquímicos (quema, abandonados en el campo) a fin de incentivar la correcta gestión de envases.

### *Diagnóstico ambiental Zona de desarrollo 5*

#### *Generalidades*

La Zona de Planificación 5, conformada por las provincias de Guayas (excepto los cantones de Guayaquil, Durán y Samborombón), Los Ríos, Península de Santa Elena, Bolívar y Galápagos, comprende un área de 31.642,9 km<sup>2</sup>, correspondiente al 12% del territorio nacional. De acuerdo al VI Censo Nacional de Población y V de Vivienda, la población estimada al 2008 fue 4'594.114 habitantes, la misma que representa 33,3% de la población total del país. Tiene el mayor porcentaje de suelos aptos para el cultivo sin limitaciones (39,58%): equivalente al 11.879,08 km<sup>2</sup>. El 30,26% (9.082,09 km<sup>2</sup>) corresponde a suelos con limitaciones; y, el 4,31% (1.294,42 km<sup>2</sup>) es apto para el desarrollo de la ganadería. Todas estas áreas se encuentran en la cuenca baja del río Guayas, lo cual indica un elevado potencial agrícola de esta unidad hidrográfica (SENPLADES, 2015).

#### *Características generales del territorio*

##### *Medio abiótico*

La Zona de Desarrollo 5 presenta características físicas bien diferenciadas, con espacios de vida y ecosistemas diversos. El área costera posee territorios llanos y ondulados, con sistemas montañosos que alcanzan entre 300 y 4.000 msnm (cordillera Chongón-Colonche y estribaciones de la cordillera Occidental de Los Andes). El río Guayas destaca como parte del recurso hídrico de la zona de desarrollo por tener el área y cobertura más grande de la región, descargando al mar más de 30 mil millones de m<sup>3</sup> de agua, La disponibilidad de agua llega a 8.847 m<sup>3</sup> por habitante al año, superior a la media mundial de 6.783 m<sup>3</sup>/hab/año (SENPLADES, 2015). En este contexto, el ingeniero ambiental será capaz de aportar con criterios técnicos basados en la aplicación métodos estandarizados y modelos de predicción para el manejo sostenible del recurso agua.

##### *Medio biótico*

En relación con las áreas protegidas del país, 1,4% (67.775 ha) del total nacional de áreas terrestres, y 0,33% de áreas marinas se encuentran en la Zona de Planificación 5. Se estima, sin embargo, que 8,41% de la extensión territorial corresponde a áreas naturales que deberían ser protegidas, pero no cuentan con estatus legal de conservación (SENPLADES, 2015). En consonancia a esta problemática, se propone formar ingenieros ambientales con conocimientos fuertes en la aplicación de normativas ambientales y con bases técnicas y científicas que le permitan crear y proponer planes de manejo de áreas protegidas.

### *Amenazas naturales y antrópicas*

En cuanto se refiere a amenazas naturales y riesgos de la Zona de Planificación 5, esta ha sido blanco de múltiples fenómenos naturales (inundaciones, deslizamientos, sequías, erupciones volcánicas, sismos, entre otros), este panorama se agrava en los asentamientos humanos, principalmente en la zona rural (25,5% de la población), debido a que sus viviendas están construidas en zonas de riesgo (terrenos bajos, problemas de drenaje). No obstante, y pese que el 74,5% de la población está localizada en el sector urbano, su vulnerabilidad es alta, debido a que en los centros urbanos existen franjas periurbanas que aglutinan a buena parte de la población. Estas áreas carecen de elementos necesarios (infraestructura y equipamiento) para enfrentar cualquier amenaza, sea esta natural o antrópica (crecimiento desordenado y sin planificación de los centros poblados, mal manejo de desechos sólidos y de aguas residuales domésticas e industriales, etc.) (SENPLADES, 2015). En concordancia con esta problemática, el ingeniero ambiental será capaz de proponer criterios técnicos en la planificación de los usos del suelo en base a sus aptitudes y plantear sistemas de manejo y tratamiento de desechos sólidos y de aguas residuales, con el fin de reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

### *Utilización del territorio*

Guayas es la provincia con mayor porcentaje de territorio con cultivos agrícolas (27%). Le sigue Los Ríos (18%). En cambio, Bolívar, por sus características topográficas, fisiográficas y morfológicas, tiene restricciones en las actividades agropecuarias. El principal componente del Valor agregado bruto zonal (VAB) es el sector Servicios (60%). Predominan las actividades provenientes del comercio, transporte, comunicación y actividades inmobiliarias. El sector Secundario participa con 25%; destacan las actividades de la industria manufacturera y de la construcción. Finalmente, el sector primario contribuye con 15%, a través de actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura (SENPLADES, 2015).

### *Demanda ocupacional Zona de Planificación 5*

En el entorno contextual de Zona de Planificación 5, la demanda ocupacional fue estimada mediante el análisis de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que guardan pertinencia con la carrera de ingeniería ambiental, análisis de las competencias específicas de los GADs en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, los problemas ambientales Nacionales descritos en las encuestas Ambientales del INEC (2014-2015), los problemas ambientales Zonales identificados en las encuestas Ambientales del INEC (2014-2015), el diagnóstico del medio biofísico del Plan de desarrollo de la Zona 5 y los problemas ambientales del Plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT) de la provincia de Los Ríos (Larrea, 2005). Además, se realizó una revisión de los estudios de Seguimientos a Graduados de la carrera y el Estudio de Demanda del sector productivo y estudiantil de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, con el fin de verificar los sectores económicos de empleabilidad.

## *Instituciones y empresas públicas de la Zona de Planificación 5*

### *GAD Provinciales*

De acuerdo al Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales 2013, el 95,8% de los gobiernos provinciales contaron con Departamento Ambiental, (excepto la Región Insular). Del total de funcionarios públicos provinciales, a nivel nacional el 3,9% pertenece a personal designado para protección ambiental, en la Zona de Planificación 5, para el 2013 hubieron 104 personas trabajando en el área ambiental y de ese personal solo 62 (60%) son considerados como mano de obra calificada. En consecuencia, este escenario se constituye en un excelente nicho laboral ya que existirían plazas de trabajo (62) que requerirían mano de obra con perfil profesional en el área ambiental (Fig.9).

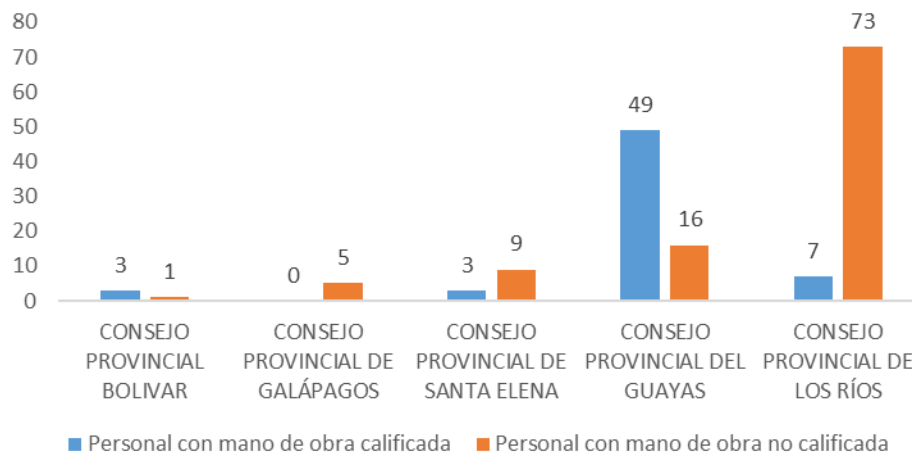


Figura 9. Personal designado para protección ambiental durante el año 2013 en los Gobiernos Provinciales de la Zona 5 de Planificación

### *GAD Los Ríos*

El Plan de Ordenación Territorial de la provincia de Los Ríos señala que dentro de su circunscripción se encuentran establecidas 5 instituciones públicas que guardan relación con el perfil de egreso de los futuros ingenieros ambientales (SENAGUA, MAGAP, MAE, SGR y CTE) en donde se proyecta un requerimiento de 1, 6, 6, 1, 1, ingenieros ambientales (15) respectivamente.

### *GAD Municipales*

El Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales 2013, señala que el 91,9% de los municipios contaron con departamento de Departamento Ambiental. En la Zona de Planificación 5 para el 2013 hubieron 1985 (93%) personas trabajando en el área ambiental y de ese personal solo 143 (7%) son considerados como mano de obra calificada, lo que contrasta con la estadística nacional en el que el 82% pertenece a personal no calificado; mientras el 12% pertenece a personal calificado (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2104). Este escenario se constituye en un excelente nicho laboral para los ingenieros ambientales, ya

que, existirían plazas de trabajo (143) que requerirían mano de obra con perfil profesional en el área ambiental para dar cumplimiento a lo contemplado en el artículo 55 del COOTAD (Ordenamiento Territorial, Agua Potable, Alcantarillado, Depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, Tránsito, Control de uso de riberas de ríos preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas en riberas de ríos) (Ministerio de Coordinación de a Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, 2011).

#### GAD Parroquiales Rurales

La Zona de Planificación 5 está conformada por 48 cantones y 72 parroquias rurales, el Código Orgánico de Ordenación Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD) artículo 65 establece las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales, el literal d “Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente” (Ministerio de Coordinación de a Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, 2011). En consecuencia, este escenario constituye en un excelente nicho laboral, ya que es necesaria la formación de Ingenieros Ambientales para el cumplimiento de la competencia exclusiva de protección ambiental de los GAD Parroquiales Rurales.

#### *Empresas del sector privado (agropecuario e industrial)*

El estudio de Seguimiento a Graduados muestra que el sector económico de mayor importancia en donde laboran los graduados el sector educativo (33%), seguido del sector ambiental con un 22% e instituciones públicas (22%), de igual relevancia pero en menor porcentaje se encuentran el sector agroindustrial, petrolero e hídrico con el 11% y 6% respectivamente. No obstante, de acuerdo a la ejecución de políticas ambientales, implementación del nuevo Código Integral Penal y la acreditación de las competencias ambientales de los GAD se espera un incremento en la inserción laboral de los profesionales ligados al área ambiental. El Estudio de Demanda del sector productivo y estudiantil de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo determinó que el sector de mayor demanda de ingenieros ambientales es el terciario (servicios básicos, comercio, seguridad etc.) con un 44%; mientras que los sectores primario (agrícola, ganadero) y secundario (construcción e industria) señalaron demandar un 28% de profesionales en el área ambiental.

El Censo Económico realizado en el año 2010, en la Zona de Planificación 5 (excepción Galápagos) estimó que el número de empresas del sector agropecuario e industrial totalizaban 4681. Estudios realizados en la Zona de Desarrollo identificaron que el 39,4% de las empresas cuentan con ingenieros ambientales; mientras, el 60,6% no contaban con ingenieros ambientales. Además, determinó que el 47,2% de las empresas manifestaron tener la necesidad de contratar ingenieros ambientales (2209,43 empresas), mientras que el 52,8% no tenía la necesidad de contratar a dichos profesionales. El 47,2% de empresas que manifestaron requerir ingenieros ambientales, el 98.1%

de las empresas señalaron necesitar 1 ingeniero y el restante 1,9% requería 2 profesionales, con un promedio de 1,02 ingenieros por empresa (Universidad estatal de Miliagro, 2014). Igualmente, el Instituto nacional de estadísticas y censos (2014b) determinó que a nivel nacional las empresas del sector privado ligadas a la extracción minera (70,30%), industrias manufactureras (49,54%), alojamiento (33,41%) y transporte y almacenamiento (16,15%) requieren contratar al menos 1 profesional dedicado a actividades ambientales.

En el entorno provincial cabe mencionar que existen otras fuentes de trabajo que guardan relación con el perfil profesional de la carrera Ingeniería Ambiental, como el MAE, Viceministerio de Acuicultura y Pesca, Banco Nacional de Fomento, e Instituciones de Educación Superior. Además de las entidades privadas importantes como Grupo Oriental, PRONACA, QUICORNAC S.A., TROPIFRUTAS, QUEVEPALMA S.A, OELORÍOS S.A, REY LECHE, empresas de saneamiento ambiental, Ecuaquímica, entre otros, todos importantes referentes laborales para los ingenieros ambientales.

## CONCLUSIÓN

En conclusión del análisis realizado y la realidad de la Zona de Planificación 5 se necesitan un total de 2565 ingenieros ambientales para atender a todos los sectores productivos que la integran, desafío que tiene la Universidad Técnica Estatal de Quevedo a través de su carrera de Ingeniería Ambiental. Cabe destacar que la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) es la única IES que oferta la carrera de Ingeniería Ambiental en la Zona de Planificación 5. De modo que, se requiere se sigan preparando profesionales en este campo académico.

## BIBLIOGRAFÍA

Ferreira, C. N., Hanelt, C., Meneses, F. R. De, & Jesus, M. D. De. (2009). *Estudio de implementación de 5 convenios ambientales en Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador* (Primera). San Jose, Costa Rica. Retrieved from [http://marviva.net/sites/default/files/documentos/recomendaciones\\_convenios\\_y\\_cm ar.pdf](http://marviva.net/sites/default/files/documentos/recomendaciones_convenios_y_cm ar.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014a). *Desechos peligrosos en establecimientos de salud 2014*. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/establecimientos-de-salud/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014b). *Encuesta de Información ambiental económica en empresas*. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-ambientales/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015a). *Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales 2015*. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipios-y-consejos-provinciales/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015b). *INFORMACIÓN AMBIENTAL EN LA AGRICULTURA*. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-agroambiental/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2104). Estadística de información

ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales 2014. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipios-y-consejos-provinciales/>

Larrea, E. (2005). *EL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE LA COMPLEJIDAD SISTÉMICA*. Quito, Ecuador. Retrieved from [http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusion/SubidoAbril-2015/curriculo\\_es-sistemico-e-larrea.pdf](http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusion/SubidoAbril-2015/curriculo_es-sistemico-e-larrea.pdf)

Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados. (2011). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización* (Primera). Quito, Ecuador: V&M Gráficas.

Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente. (2012). *Geo 5 Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*. <http://doi.org/10.2307/2807995>

Puentestar, W. (2015). *La Problemática Ambiental y el deterioro de los recursos naturales en el Ecuador. Una Perspectiva desde la Geografía*. Retrieved from [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8665/LA\\_PROBLEMÁTICA\\_AMBIENTAL\\_Y\\_EL\\_DETERIORO\\_DE\\_R.N.\\_EN\\_EL\\_ECUADOR.\\_UNA\\_PERSPECTIVA\\_DESDE\\_LA\\_GEOGRAFIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8665/LA_PROBLEMÁTICA_AMBIENTAL_Y_EL_DETERIORO_DE_R.N._EN_EL_ECUADOR._UNA_PERSPECTIVA_DESDE_LA_GEOGRAFIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional Buen Vivir*. Retrieved from [www.planificacion.gob.ec/nsemlades@semlades.gob.ec/nwww.buenvivir.gob.ec/nwww.buenvivir.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec/nsemlades@semlades.gob.ec/nwww.buenvivir.gob.ec/nwww.buenvivir.gob.ec)

SENPLADES. (2015). *Agenda Zonal 5*. (P. Muñoz, V. Artola, & C. Zambrano, Eds.) (1a edición). Quito: Ediecuatorial. Retrieved from <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/Agenda-zona-5.pdf>

Universidad Estatal de Milagro. (2014). Estudio de pertinencia de la Carrera de Ingeniería Ambiental para la Región 5, 69–80.