



Carrera de
**INGENIERÍA
AMBIENTAL**

PERTINENCIA

¿Cuáles son los problemas y necesidades de los contextos y objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir - PNBV- que abordará la profesión?

Considerando lo desarrollado por Larrea (2014), en la compleja sistematicidad del currículo de la educación superior, la formación, investigación y gestión del conocimiento (vinculación con la colectividad), estarán formadas por plataformas que se interrelacionan en cada uno de los procesos de gestión académica y los dominios científicos y tecnológicos de la carrera, como vía para el tratamiento de los problemas y necesidades en el contexto de la zona 4 ecuatoriana (Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas). Desde el ángulo contextual, la destrucción y degradación ambiental en la Zona 4 constituyen amenazas para desarrollo económico sustentable y sostenible, entre otras razones, por el incumplimiento de políticas orientadas a la explotación y protección de los bienes ambientales.

De acuerdo con ello, el problema general que abordará la profesión, se enfocará en la necesidad del manejo integral de ecosistemas y de bienes ambientales, que tome en consideración la inequidad, la sustentabilidad y sostenibilidad, competitividad en los procesos de producción, que afectan el desarrollo económico y social, la distribución de riquezas, la conservación del ambiente, o sea, la calidad de vida. Los sistemas de tratamiento de materiales contaminantes, sólidos, líquidos y gaseosos, el manejo de cuencas hidrográficas y de sistemas de energías alternativas, al ser considerados como núcleos básicos curriculares, propiciarán que los profesionales diseñen, implementen y evalúen las soluciones pertinentes a la problemática planteada.

El Plan Nacional del Buen Vivir tiene una visión integradora, basada en un enfoque de derechos que va más allá de los sectores tradicionales, teniendo como ejes la sustentabilidad ambiental y la equidad de género, interculturalidad y territorialidad, poniendo énfasis en el desarrollo del conocimiento, la investigación e innovación científicas y tecnológicas, en esencia, el mejoramiento de la Educación Superior.

En la actualidad se verifica que el cambio de la matriz productiva en el Ecuador dependerá fundamentalmente de la gestión de sus profesionales, según la implementación de políticas y estrategias que propicien su cumplimiento. La Carta Magna en su artículo 12, plantea que “el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. Declarándose de interés público la preservación del ambiente, de los ecosistemas, la biodiversidad, la integridad del patrimonio genético nacional y la recuperación de los espacios naturales degradados, conjuntamente con la promoción, en el sector público y privado, del uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y; se establece que la salud, incluida la ocupacional, es un derecho que garantiza el Estado.

El soporte del manejo integral de los problemas y necesidades de los contextos y objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que abordará la profesión, se sustentan la legislación ambiental, que abarca aspectos como el control de la contaminación, la evaluación ambiental, el control forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre, la justicia laboral y reconocimiento del trabajo en el hogar y, la conservación bienes hídricos, usos y aprovechamiento del agua.

El Objetivo No. 7 del PNBV, plantea la promoción de la sostenibilidad ambiental, territorial y global, así como el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente al estado actual de las tensiones, orientando sus esfuerzos al respeto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos vitales y procesos evolutivos. El nuevo perfil a diseñar estará determinado, entre otras variables, por la esencia de este objetivo.

Con relación al Sistema Económico de la provincia de Manabí y el Plan de Desarrollo Agropecuario Sostenible, que mantienen coherencia con el PNBV, a través de las competencias del gobierno provincial, se promueve la ingeniería ambiental, particularmente mediante las funciones de este nivel de dirección:

- * promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial provincial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas provinciales, en el marco de sus competencias;
- * diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio y;
- * promover el sistema de protección integral de grupos de atención prioritaria.

Los ingenieros e ingenieras ambientales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí – MFL, correspondientemente con las misiones y visiones, tanto institucionales como de la propia carrera, tendrán las capacidades necesarias y suficientes para concebir, analizar, planificar, diseñar, implementar, operar y optimizar sistemas para suministro de agua potable, sistemas de tratamiento de materiales contaminantes, tanto sólidos como líquidos y gaseosos, el desarrollo sustentable y sostenible de cuencas hidrográficas, para la evaluación integral ambiental de las entidades de producción y servicios enmarcadas en las mismas, así como la proposición de procesos de ordenamiento ambiental local y regional, propiciando la minimización del impacto ambiental y, por ende, el incremento de la calidad de vida de la población, observando el principio de responsabilidad intergeneracional.

Las tensiones identificadas en el ámbito profesional son:

- a) Deficiencias de conocimientos básicos en la ingeniería ambiental, por lo que se manifiesta una relativa inactividad en la solución de problemas del entorno.
- b) Dificultades en la evaluación del comportamiento de los ecosistemas que propicien la conservación de especies.

- c) Insuficiencia en la evaluación de la interacción entre la biota y los factores físicos y químicos que sirvan como base para el control de la contaminación ambiental.
- d) Limitaciones para la utilización de tecnologías de generación de energías alternativas.
- e) Debilidades en la evaluación de la calidad de los bienes ambientales a través de los parámetros indicadores de la contaminación.
- f) Debilidades en la aplicación de tecnologías que propicien el control de emisiones atmosféricas, residuos sólidos y líquidos y contaminantes del suelo.
- g) Falta de mecanismos integrales que propicien la reparación integral de la funcionalidad de las cuencas hidrográficas, con criterios de equidad social, cultural y económica.
- h) Bajos estándares de calidad técnicos y científicos de los estudios ambientales, en el control y evaluación de las actividades que generan no conformidades en el entorno natural y social.
- i) Falta de generación de proyectos técnico-ambientales sobre energías alternativas, sistemas de tratamiento de materiales contaminantes, cuencas hidrográficas y soluciones ingenieriles ambientales que contribuyan a la sostenibilidad y sustentabilidad.

Como forma de realización de lo antes planteado, el profesional, a través de una sólida formación ética, humanista, científica y técnica, propiciará:

El conjunto de capacidades específicas a ser desarrolladas por los futuros profesionales de la ingeniería ambiental se enmarca en los nexos e interrelaciones entre las ciencias declaradas en la unidad básica, la profesionalizante y la de titulación; a través de los proyectos integradores de investigación cuyos resultados serán transferidos a la sociedad (vinculación). Estas capacidades se especifican a través de:

Unidad Básica:

- * La aplicación de los fundamentos de las ciencias matemáticas, físicas, químicas y biológicas en la caracterización de los sistemas ambientales
- * Utilización de estrategias teórico-prácticas para el desarrollo de la investigación documental y las bases para el análisis y síntesis de la problemática ambiental
- * El manejo de los procesos ambientales y sus formas de operación para la intervención sostenible y sustentable
- * La comprobación investigativa de los análisis estadísticos de campo sobre la biota en diferentes ecosistemas.

Unidad Profesionalizante:

- * La demostración de forma comparativa la eficiencia de los sistemas energéticos tradicionales y alternativos para el mejoramiento de la calidad ambiental
- * La experimentación en laboratorio para la determinación de la calidad de los bienes y servicios ambientales para la toma de decisiones sobre procesos de tratamiento
- * El diseño de sistemas de control de la contaminación ambiental para la protección del entorno

* El manejo de las principales herramientas técnico-instrumentales de procesos de planificación y ordenamiento de cuencas hidrográficas con criterios de equidad social, cultural y económica.

Unidad de Titulación:

* La evaluación del impacto ambiental generado por actividades antropogénicas y fenómenos naturales proponiendo planes de manejo y de gestión del entorno

* La generación de proyectos técnico-ambientales sobre energías alternativas, sistemas de tratamiento de materiales, contaminantes, cuencas hidrográficas y soluciones ingenieriles ambientales que contribuyan a la sostenibilidad y sustentabilidad.

La carrera de Ingeniería Ambiental contribuye a la consecución de aspectos principales de la Planificación Regional (Zona 4:

Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas), según los ejes Áreas Naturales y Protegidas (Parque Nacional Machalilla (PNM), Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH) y, Refugio de vida silvestre Marino Costero de Pacoche, Bosque Protector de Tanti); así como el Sistema Económico (Sistema de asentamientos humanos, Actividad agrícola, Grupos urbanos en la Zona de Planificación, Grupos urbanos con alta población, Grupos urbanos con media población, Grupos urbanos con baja población, Producción de ganado vacuno, Producción de leche, Producción porcina, Pesca y, Acuicultura).

De otra parte, la misión y visión de la Carrera se apoya en otros objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, como son la aplicación de las energías alternativas, el emprendimiento y la competitividad, según el siguiente cuadro, particularmente en cuanto a la reestructuración de la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable.

¿Cuáles son los horizontes epistemológicos que están presentes en la profesión?

La epistemología es una disciplina filosófica cuyo propósito es la fundamentación y la validez del conocimiento. Lo que interesa a la epistemología en el ámbito de la educación se refiere a la comprensión del conocimiento para saber cómo lograr la formación integral del ser humano. Educar es preparar al hombre para la vida, por lo que aplicando el criterio de Boaventura (citado por, Ortega, 2010) de que el mundo está caracterizado por relaciones de poder tanto coloniales como capitalistas y, la calidad ambiental se comporta en consecuencia con ello, es que tanto el Modelo Educativo de la ESPAM-MFL como la carrera de Ingeniería Ambiental, responden a los siguientes principios epistemológicos:

* En lo cognoscitivo está el pensamiento abstracto, el diseño del currículo de la carrera de Ingeniería Ambiental propicia que, el resultado del aprendizaje en este nivel, sea la adquisición de un grado de afirmación o de convicción que se arraiga en la reflexión, la comparación y el pensamiento crítico.

* En lo actitudinal, están las competencias profesionales y los comportamientos. En lo afectivo está la valoración y el reconocimiento del ser humano.

* En cuanto al método, el científico conceptúa a la ciencia, tanto básica como aplicada, como un conjunto de pensamientos universales y necesarios. El método científico puede ser formativo como guía del aprendizaje, o netamente científico para la construcción o el descubrimiento.

El rediseño de la carrera de Ingeniería Ambiental responde a los dictados del modelo educativo de la ESPAM MFL, lo que lo hace desarrollador, productivo y profesionalizante, relacionando procesos cognitivos, praxiológicos y axiológicos en los ambientes de enseñanza – aprendizaje, colocando en el centro del problema educativo a la persona (discente) como configuración holística.

La ESPAM MFL considera a la investigación formativa como un eje transversal vinculada a la formación de líderes y profesionales con autonomía, que se apropian del conocimiento. Este eje promueve la búsqueda, organización y construcción del conocimiento por parte del estudiante. La filosofía de la ingeniería y, por lo tanto, la construcción del conocimiento de un ingeniero, debe responder a cuatro interrogantes:

- * La ontológica: ¿Qué realidad puede conocer la ingeniería?
- * La epistemológica: ¿Cuál es el conocimiento de la ingeniería?
- * La metodológica: ¿Cómo el ingeniero puede construir el conocimiento?
- * La axiológica: ¿Cuál es el valor del conocimiento de la ingeniería?

A través del estudio de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Profesionalizantes, el sistema de conocimientos del Ingeniero Ambiental deberá estar integrado, al menos por, la elaboración de modelos de descripción de las causas de contaminantes del aire, suelo y agua, el diseño y evaluación ambiental de sistemas productivos y de tratamiento, el apoyo en la formulación y aplicación de políticas y legislación ambiental, la coordinación e integración en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el ambiente y el desarrollo sustentable, la evaluación de los efectos de las actividades antrópicas o fenómenos naturales sobre el medio ambiente y, el manejo de la variable ambiental en los proyectos de desarrollo.

Desde el punto de vista epistemológico, los ingenieros valoran los principios determinísticos que permiten alcanzar el conocimiento mediante la exploración de las causas de los problemas que enfrentan, como su base científica, pero a su vez son capaces de dialogar y conciliar con base en los saberes adquiridos en su transcurso a través del currículo. La teoría de la epistemología compleja (Morín, 2004) aplicada al rediseño bajo elaboración, implica propiciar que las cátedras integradoras, como instancias separadas, se intercomunicarán estableciendo un circuito. No es que cada uno pierda su competencia. Es que la desarrolle bastante para articularla con otras competencias, las cuales, encadenadas, formarían un bucle completo y dinámico, el bucle del conocimiento del conocimiento.

Se trata del establecimiento de soluciones encaminadas a la prevención, mitigación y control de problemas ambientales, como un aporte a la construcción de un desarrollo que considere el bienestar, la calidad de vida y la protección de los recursos naturales, mediante el diseño de soluciones integrales para la contaminación ambiental en los procesos productivos, de servicios, fomentando el uso de tecnologías limpias, apoyando a la formulación y aplicación de políticas y legislación ambiental, la incentivación al Trabajo en equipos interdisciplinarios, interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el ambiente y el desarrollo sustentable con responsabilidad y ética profesional, la formulación, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I + D + i); así como planes socio – económico – ambientales integrales locales, regionales o nacionales y, el desarrollo y coordinación de programas de ordenamiento urbana y rural, en lo referente a la temática ambiental.

Metodológicamente hablando, el ingeniero construye el conocimiento como una interacción entre los principios del modelado analítico y de la razón de suficiencia, que rigen a los científicos, y los principios de la complejidad del mundo, y de la acción inteligente que rigen a los actores sociales. El problema fundamental que en métodos aborda el Ingeniero Ambiental radica en la solución de una parte de la dicotomía ciencia – tecnología; es decir, el ingeniero aplica los descubrimientos científicos a la consecución de vías para producir bienes materiales o servicios, pero en cuanto a las consecuencias que para el ambiente tienen estas producciones.

Dentro del enfoque axiológico, el valor del conocimiento de la ingeniería confluye en una dimensión armónica entre el principio del rigor intrínseco del conocimiento, medido en la demostración de la verdad, y el principio de la relevancia extrínseca determinado por el resultado práctico del conocimiento que esperan los actores sociales. En Ingeniería Ambiental operan valores como la responsabilidad, la honestidad, la solidaridad, la ética y otros; por ejemplo, es creencia algo generalizada que muchas producciones y prestaciones de servicios no implican daños ambientales debido a su simplicidad, sin embargo, los hechos demuestran lo contrario, pues se sabe que siempre se producen consecuencias, generalmente negativas en el entorno de dichas acciones, lo cual debe ser manejado, responsable y honestamente por el Ingeniero Ambiental.

La Carrera de Ingeniería Ambiental opta para su desarrollo curricular por el paradigma de la Complejidad y el pensamiento Complejo, porque desde su perspectiva y compromiso social, este ofrece la sustentación teórica para llevar adelante su propuesta científica, técnica y humanista que den respuestas a los problemas que aquejan a la sociedad. Todo ello en correspondencias con las tendencias actuales para el mejoramiento de la calidad de la Educación recomendada por la UNESCO (Una educación para toda la vida) y las líneas estratégicas para el diseño y evaluación de las carreras realizadas por el CEACES y el CES. El paradigma humano del modelo Universitario, cobra real significado al momento de llevar a la práctica la misión y visión institucional formando hombres y mujeres comprometidos con su comunidad, críticos, creativos,

emprendedores, solidarios con los problemas y el desarrollo del país, capaces de innovar y renovar responsablemente la realidad, respetuosos, congruentes con lo que piensan, sienten, actúan, con conciencia histórica, social, siempre en el marco de las políticas públicas relacionadas con el sector de la profesión que ocupa el rediseño.

Sin embargo, esto no debe constituir un obstáculo para que en los ambientes de aprendizajes se analice, juzgue, critique y proponga un pensamiento sustentado en una realidad diferente. Caso contrario, este centro del saber se convertiría en una vitrina de exposición de todo tipo de posturas sin que se dé el salto cualitativo del análisis crítico y propositivo, a la luz de un referente teórico sólido que interprete la realidad, la persona, la técnica, la ciencia y la cultura en sintonía con el compromiso de la carrera.

La Ingeniería es la profesión donde el empleo de las ciencias exactas como las matemáticas y la física van orientadas al desarrollo de aplicaciones que permitan la solución óptima de los problemas detectados dentro de un sistema. Un ingeniero no debe ser ajeno a la realidad, pues en ella se debe fijar, observar, para identificar los problemas que esta presenta, de modo que, desde su especialidad pueda dar solución factible a dicha dificultad. La Ingeniería es un modo de conocimiento distinto de la ciencia por sus métodos y sus objetivos. Por sus métodos, porque existe un método ingenieril que es heurístico y, por sus objetivos, ya que la ingeniería no se propone alcanzar leyes explicativas y predictivas sino la solución de problemas acotados dentro de tiempos muy breves”

La Ingeniería Ambiental es una rama de la Ingeniería, que aplica las ciencias exactas, específicamente los principios matemáticos, físicos, químicos, termodinámicos, biológicos, para el diseño y aplicación de sistemas de materiales contaminantes, de producción de agua potable, del uso de energías alternativas, la evaluación del entorno en empresas públicas y privadas y, el mejoramiento de la calidad ambiental en general, observando el cumplimiento de la legislación ambiental y laboral. Por lo visto anteriormente es claro que la carrera desarrolla un conjunto de habilidades y actitudes, conocimientos teóricos y prácticos, los cuales son aplicados de manera científica ayudando no sólo al desarrollo tecnológico y económico del país sustentable y sosteniblemente, por lo tanto, coadyuvando también, al desarrollo social y cultural del mismo.

La UNESCO (1998) considera a las universidades como instituciones sociales insertadas en la sociedad contemporánea, definiendo prospectivamente el aporte de éstas a los retos que se imponen a la humanidad para su desarrollo sostenible en el presente siglo, es por ello que ha definido a través de lo que llama "Universidad Proactiva" lo que debe ser cada institución de este nivel de enseñanza y donde se observa una relación estructural entre todos los procesos universitarios: Docente, Investigativo y de Extensión.

Asimismo, se consideran los cuatro pilares de la educación como el modelo del siglo XXI, el cual se centra en formar estudiantes para: “aprender a aprender”, “aprender a hacer”, “aprender a ser” y “aprender a convivir”. Para que el ingeniero construya el conocimiento como este diálogo y conciliación, entre el rol científico y el rol de actor social, la enseñanza de la ingeniería debe recurrir a la aplicación rigurosa de la discusión crítica (Burgos, 2011) y al razonamiento abductivo que permitan legitimar los pasos o conocimiento subjetivo presente en el actor social.

La ESPAM MFL asume su responsabilidad social considerando la educación como medio y producto de la sociedad y su transformación, y así lo explicita en sus fundamentos y la propia praxis. El proceso de enseñanza está basado entonces en ofrecer métodos que permitan al estudiante manejar e interpretar la información humanista y técnico – científica y hacer uso productivo de los mensajes recibidos. Mientras que el aprendizaje es significativo para el estudiante, le permite la autoconstrucción del conocimiento y la búsqueda de mecanismos de autoformación sobre la base de invariantes del conocimiento y de competencias desarrolladas en los contextos que definen las prácticas, particularmente en las áreas influencia de la institución.

¿Cuáles son los núcleos básicos de las disciplinas que sustentan la profesión?

Los núcleos estructurantes que configuran los horizontes epistemológicos de la Ingeniería Ambiental y, que son abarcados por los campos y modos de actuación de la profesión, están conformados por cuatro temáticas centrales, establecidas a través de la matriz de campo de estudios:

a) SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MATERIALES CONTAMINANTES (STMC)

El núcleo relacionado con los STMC guarda una estrecha relación con la Ingeniería Ambiental. Precisamente los diseños que aquí se manejan, a través de los procesos que determinan la minimización de la agresividad de la actividad humana contra los bienes ambientales (agua, aire, suelo, flora, fauna), posibilitando a su vez, la protección del entorno.

Es decir, que el dimensionamiento de sistemas de tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, generados por la actividad humana, así como el desarrollo de sistemas de tratamiento de suelos contaminados, incidirán en la reducción significativa de las no conformidades ambientales, coadyuvando al desarrollo sostenible y sustentable de la sociedad.

b) SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Este núcleo considera el hecho irreversible de la toma de la humanidad sobre los problemas ambientales, económicos y de sustentabilidad que implicaban continuar basando todo el consumo energético mundial principalmente en la explotación de los combustibles fósiles. Se han desarrollado tensiones como la amenaza del agotamiento antes de lo previsto de los yacimientos y el incremento

exponencial de la contaminación ambiental, particularmente por la emisión de elevadas cantidades de gases de efecto invernadero desde los centros industriales y las grandes ciudades que concentraron altos volúmenes de vehículos.

También por la contaminación directa de fuentes de agua (ríos y mares) por efecto de su mal manejo o por accidentes en su traslado. En la actualidad existe un desequilibrio en la utilización de la energía fósil, no renovable o dura sobre la energía renovable o débil, causante de la emisión de gases contaminantes que contribuyen al desbalance del ecosistema global. Estas situaciones motivaron la necesidad de encontrar fuentes alternativas de energía como la solar, eólica, geotérmica, mareomotriz y biomásica, principalmente.

c) MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

CATIE (2003) define al término cuenca hidrográfica como una unidad territorial que está delimitada por la influencia de un sistema de drenaje superficial, que tiene como límites físicos la divisoria de las aguas, hasta la confluencia del río principal a otro río mayor, lago o mar y en la que se interrelacionan sistemáticamente procesos biofísicos, socioeconómicos y ambientales.

Es un sistema integrado por elementos biológicos, físicos, sociales y económicos, que se caracteriza por su dinámica, por la interacción e interrelación de sus componentes o elementos.

La cuenca hidrográfica es la unidad natural para articular procesos de gestión y conservación del medio ambiente. Esta se puede definir como: Una unidad física bien drenada, donde un área de suelo es drenada por un determinado curso de agua y está limitada periféricamente por el llamado divisor de aguas. Se asume entonces que: El manejo de cuencas hidrográficas es el conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales, que establecen una solución al problema causado por el deterioro y mal uso de los bienes ambientales renovables, para el alcance del óptimo desarrollo de la sociedad humana inserta en ellas y de la calidad de vida de la población.

d) TECNOLOGÍAS DE PROTECCIÓN

Las tecnologías de protección engloban el conjunto de actividades o estrategias que se desarrollan para proteger al ambiente y prevenir las no conformidades. Su objetivo es saber “qué hay que hacer” para proteger y conservar el entorno, cómo utilizar de manera racional los bienes naturales (sobre todo aquellos que son limitados) y cómo conseguir un equilibrio adecuado entre el crecimiento de la población y el desarrollo económico.

La sostenibilidad y sustentabilidad de las sociedades está íntimamente relacionada con la, cada vez mayor exigencia, de que tanto empresas como productos sean amigables con el ambiente, por lo que la competitividad de las organizaciones y su supervivencia a mediano y largo plazo, exige la inclusión de la variable ambiental en su evaluación integral como única vía para tener acceso a mercados nacionales e internacionales.

Las tecnologías de protección hacen referencia a todas las actuaciones que contribuyen a cumplir los requisitos de la legislación medioambiental vigente, a mejorar la protección ambiental y a reducir los impactos de todas las actividades humanas sobre el ambiente, al controlar los procesos y actividades que los generan. Todas estas actividades, de forma conjunta, planificadas y organizadas dentro de una empresa, conforman el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que proporciona un proceso estructurado para la mejora continua.

Es por ello que para alcanzar el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de una organización, es necesario contar con un SGA, acorde con los requisitos de alguna normativa, como por ejemplo, la ISO 14000, la ISO 18000 mayoritaria en el Ecuador.

¿Cómo están vinculadas las tecnologías de punta a los aprendizajes profesionales para garantizar la respuesta a los problemas que resolverá la profesión en los sectores estratégicos y de interés público?

La preocupación ambiental y la acción protectora del medio en que se vive, son acogidos en esta Carrera que capacita a profesionales para la evaluación integral y evaluación ex – ante y pos de los impactos ambientales en la salud humana y en el ecosistema. Bajo esta perspectiva se elaboran planes de manejo, se realizan auditorías ambientales, se abordan procesos de contaminación de los bienes ambientales, se revisan los sistemas y tecnologías de tratamiento y descargas al entorno. Es primordial la atención a la legislación ambiental vigente, así como la consideración de los riesgos ambientales – industriales.

También se tiene en cuenta la problemática en el manejo y protección de cuencas hidrográficas tanto en su dimensión biofísica (agua, vegetación, suelo, clima, energías alternativas y biodiversidad), como en su económico-social y de gestión empresarial.

Aunque sin alejarse de la acepción tradicional, la ingeniería es aquella actividad en que la conjunción de los conocimientos tecnológicos, de ciencias exactas y naturales, más la apropiada inclusión de los enfoques contextualizadores, obtenidos a través del estudio sistemático de los actores y sectores en los que se inserta, la experiencia y la práctica concreta, se amalgaman y se aplican con juicio para desarrollar diversas formas de utilizar, de manera económica, las fuerzas y materiales de la naturaleza y del mundo artificial, en beneficio de la humanidad. Desde esta perspectiva, la ingeniería no es considerada una ciencia, sino más bien una práctica que requiere tanto de la habilidad y de la creatividad de quien la ejerce, como del adecuado conocimiento del contexto en el cual desarrolla su actividad, así como de la utilización de herramientas informáticas (Web en Ingeniería Ambiental, documentos electrónicos y software que propician la modelación del movimiento de contaminantes en a través de la naturaleza).

La carrera que se diseña, se asocia al sector de servicios ambientales, formando profesionales capaces de aplicar de forma planificada y organizada, intencional y sistemática los acuerdos internacionales, leyes y normas; los sistemas de tratamiento de materiales contaminantes, el aprovechamiento de energías alternativas, el manejo de cuencas hidrográficas y, las soluciones ingenieriles

ambientales en general. De la eficiencia con que se desarrollen los profesionales de la carrera en estos campos, dependen las futuras generaciones.

No hay dudas de que la Ingeniería Ambiental, como profesión relativamente nueva, está directamente ligada a los avances tecnológicos, ya sea mediante el desarrollo de equipos que miden la calidad de los bienes ambientales, con rapidez y precisión satisfactorias, proponiendo políticas y estrategias, no sólo de caracteres administrativos, sino también tecnológicos, al momento de tratar descargas de residuos sólidos, líquidos y gaseosos al ambiente y, la ampliación del dominio de las fuentes energéticas.

Uso de Software ambientales: Herramientas tecnológicas que facilitan los procesos de ingeniería ambiental, tributando al análisis, síntesis y planteamiento de soluciones para la protección del entorno.

- * Geogebra
- * Modellus
- * GNU octave
- * Weblab Viewer Pro
- * Rasmol
- * Chems sketch
- * Sachelical calculator
- * Molecular Weight Calculator
- * Chebembalance Wizard
- * Stoichiometry studio
- * Chemlab
- * Freemath
- * StartBiochem
- * SatartORF
- * ArcGIS
- * Autocad
- * Mathcad
- * Coco
- * WinSim Desingn II
- * StarHydro
- * Stargenetici
- * MAA
- * Autofeed
- * Software R
- * Infostat
- * DSSAT
- * CENEREMA-ARPEC
- * Hydra calculus
- * Netafim
- * GesPlus
- * ChefexatAPPCC+Trazabilidad
- * Solimpro
- * Visual C++
- * Java
- * TrazaWinGest

* Window Office

Empleo de plataformas informáticas que ayudan a fijar la producción de los servicios ambientales en función de las necesidades reales del mercado, como el SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) y los Indicadores Ambientales del INEC.

Utilización de Organizadores gráficos, que son herramientas de conocimiento que recurren a la síntesis y a la lógica para su diseño, se aplican en temas conceptuales o de debates propios del quehacer educativo, como los Sistemas de Información Geográfica, Autocad, SPSS, Microsoft Office en especial Project.

¿Qué problemas de la realidad (actores y sectores vinculados a la profesión) integran el objeto de estudio de la profesión?

El cambio de las políticas productivas en el Ecuador es una necesidad urgente, tendiente a disminuir la dependencia de la economía en el sector hidrocarburífero de extracción, sin embargo el desarrollo de nuevas formas de producción conlleva el riesgo a disminuir irreparablemente la calidad de los bienes y servicios ambientales, y con ello comprometer la sobrevivencia de las futuras generaciones, para evitar ese impacto, el Estado dentro del PNBV hizo públicas las tensiones y problemas para cada zona demográfica existente en el país, así tenemos que para la zona 4, y a los que se adscribe la Ingeniería Ambiental, son las siguientes:

TENSIONES:

Las tensiones publicadas en el documento del PNBV para la zona cuatro, son las siguientes: Proyectos de energía renovable, hidroeléctricos, termoeléctricos, fotovoltaicos y eólicos (Represas Poza Honda, La Esperanza y Daule Peripa, Proyecto Fotovoltaico Montecristi, Proyecto Hidroeléctrico Toachi-Pilatón, Termoeléctrica Jaramijó), conservación de patrimonio natural: expansión de la frontera agrícola y reducción de manglares, control de la expansión de frontera agrícola y corrección de los usos actuales para la reducción de la presión antropogénica de las áreas protegidas y reducción de la cobertura vegetal y boscosa, remediación ambiental del suelo (erosión y pérdida de productividad) producidos por el crecimiento de la frontera agrícola y las malas prácticas agrícolas, manejo integrado de cuencas hidrográficas: cultura que incentive el ahorro y el uso racional del agua, control y prevención de la contaminación ambiental: por el uso inadecuado e indiscriminado de agroquímicos, fertilizantes y la mala disposición de desechos, incrementar la protección a la Biodiversidad y viabilidad genética (Parque Nacional Machalilla-REMACH), ampliar la cobertura de servicios básicos: agua potable y saneamiento ambiental en sectores urbanos y rurales, tratamiento de aguas servidas y residuos sólidos, ampliar la cobertura de conectividad de redes de comunicación.

ACTORES:

Los actores fundamentales involucrados en estas tensiones y problemas del PNBV así como los sectores correspondientes están incluidos en un conjunto de cuatro componentes complejos:

La comunidad, que abarca a toda la población potencialmente afectada por los problemas, las industrias de producción de bienes y servicios que los causan, las instituciones de control ambiental que minimizan las afectaciones mediante la obligación del cumplimiento de la legislación ambiental y por último, las empresas de servicios ambientales que abarcan los sectores solucionadores que se mencionan a continuación.

SECTORES

- * Planta de tratamiento de aguas residuales
- * Planta de potabilización
- * Control de emisiones atmosféricas
- * Tratamiento de suelos contaminados
- * Ingeniería de sistemas integrales de residuos sólidos
- * Recolección
- * Clasificación
- * Transporte
- * Tratamiento
- * Disposición final
- * Diseño, implementación y evaluación de sistemas de energías alternativas
- * Manejo integrado de cuencas hidrográficas
- * Evaluación ambiental
- * Elaboración de línea base ambiental
- * Estudio de impacto ambiental
- * Plan de manejo ambiental
- * Auditoría ambiental
- * Estudio de factores de riesgo laborales

¿Cuáles son las tendencias de desarrollo local y regional que están incluidas en los campos de estudio y de actuación de la profesión?

La construcción de las agendas productivas regionales se lo ha realizado con el objetivo de potenciar el desarrollo productivo de cada una de las provincias de la zona de planificación, permitiendo alcanzar niveles de competitividad, basada en las potencialidades naturales de la región, las vocaciones productivas con enfoque multisectorial.

Con relación al Sistema Económico de la provincia de Manabí y el Plan de Desarrollo Agropecuario Sostenible, que mantienen coherencia con el Plan Nacional del Buen Vivir, a través de las competencias del gobierno provincial, se promueve la ingeniería ambiental, particularmente mediante las funciones del gobierno provincial,

- * promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial provincial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas provinciales, en el marco de sus competencias;
 - * diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio y;
 - * promover el sistema de protección integral de grupos de atención prioritaria.
- La profesión está apropiadamente asociada con los planes antes mencionados, desde una perspectiva ética, humanista, científica y técnica del Ingeniero Ambiental, estando en condiciones de ofrecer servicios a la sociedad, mediante
- * Elaboración de modelos de descripción de las causas de contaminantes del aire, suelo y agua; se corresponde con el núcleo “STMC”.
 - * Diseño de sistemas de producción más limpia y evaluación ambiental; se corresponde con el núcleo “soluciones ingenieriles ambientales”.
 - * Coordinación e integración en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el ambiente y el desarrollo sustentable; se corresponde con el núcleo “soluciones ingenieriles ambientales”.
 - * Evaluación de los efectos de las actividades antrópicas o fenómenos naturales sobre el medio ambiente; se corresponde con el núcleo “manejo de cuencas hidrográficas”.
 - * Manejo de la variable ambiental en los proyectos de desarrollo; se corresponde con los núcleos “STMC” y “soluciones ingenieriles ambientales”.
 - * Participación en la evaluación de proyectos, añadiendo la dimensión ambiental; se corresponde con el núcleo “soluciones ingenieriles ambientales”.
 - * Formulación de planes socioambientales integrales; se corresponde con los núcleos manejo de cuencas hidrográficas y “soluciones ingenieriles ambientales”.
 - * Interpretación y resolución de problemas ambientales de trascendencia local y regional (global); se corresponde con los núcleos “STMC”, Sistemas de Energías Alternativas, Manejo de Cuencas Hidrográficas y Soluciones Ingenieriles Ambientales.
 - * Generación de propuestas de estrategias de soluciones a problemas ambientales trascendentales locales y regionales; se corresponde con los núcleos “STMC”, Sistemas de Energías Alternativas, Manejo de Cuencas Hidrográficas y Soluciones Ingenieriles Ambientales.
 - * Promoción de actividades y proyectos participativos orientados al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales y el mantenimiento de las condiciones ambientales adecuadas; se corresponde con los núcleos Manejo de Cuencas Hidrográficas y Soluciones Ingenieriles Ambientales.
 - * Asesoramiento y coordinación de programas de ordenamiento territorial se corresponde con el núcleo Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Enfrentar problemáticas y situaciones futuras de degradación ambiental se corresponde con los núcleos “STMC”, Sistemas de Energías Alternativas, Manejo de Cuencas Hidrográficas y Soluciones Ingenieriles Ambientales.

La profesión contribuye a la consecución de aspectos principales de la Planificación regional (zona 4: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas), según los ejes Áreas Naturales y Protegidas (Parque Nacional Machalilla (PNM), Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH) y, Refugio de vida silvestre Marino Costero de Pacoche Bosque Protector de Tanti); así como el Sistema Económico (Sistema de asentamientos humanos, Actividad agrícola, Grupos urbanos en la

Zona de Planificación, Grupos urbanos con alta población, Grupos urbanos con media población, Grupos urbanos con baja población, Producción de ganado vacuno, Producción de leche, Producción porcina, Pesca y, Acuicultura). En todos los elementos mencionados del Plan, está incluida la dimensión ambiental, de manera que según la profesión del Ingeniero Ambiental, está preparado para realizar funciones inherentes al Plan Regional de Planificación.

¿Cuáles son los aportes que realizará el currículo a las necesidades de formación del talento humano considerando los aspectos que se detallan en el artículo 107 de la LOES, incluyendo el análisis de demanda ocupacional?

La Pertinencia en Educación Superior ha sido abordado desde hace muchos años por numerosos investigadores quienes de una manera u otra han observado la necesidad que el currículo se acerque cada día más a las necesidades, características y exigencias de la sociedad; en esta medida, la exigencia de la sociedad es mayor, y con el correr del tiempo, se ha progresado en la búsqueda de mejores y mayores niveles de calidad en la preparación profesional y en la adecuación de la formación integral basada en la realidad educativa. El debate sobre este tema ha estado presente en todas las conferencias regionales y mundiales de la UNESCO y fue uno de los puntos claves de la última Conferencia Mundial de Educación Superior de París 2009.

La Pertinencia pues, ha trascendido los espacios universitarios y se ha anclado en dimensiones específicas que orientan su acción hacia la Educación Superior, la Academia, la Sociedad y, muy especialmente, el Currículo; entendido éste último, desde la perspectiva de la Teoría General de Sistemas y el Pensamiento Complejo, donde todos los elementos educativos interactúan unos con otros en un marco cíclico, recursivo influyente y contrafluyente.

En este ámbito, puede ser entendido como un fenómeno por medio del cual se establecen múltiples relaciones entre la universidad y el entorno, la teoría y la práctica, y, la investigación, docencia y extensión, de acuerdo a los criterios de adecuación, congruencia, oportunidad y conveniencia de la educación y los servicios prestados a través de ella. En correspondencia con lo establecido en la LOES en su artículo 107, la carrera articulará su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de los elementos del profesional.

La ESPAM-MFL consciente de su responsabilidad ante las demandas de la sociedad y su rol en la transformación de la organización del conocimiento, inicia este proceso de cambio y adecuación de sus planes de estudio en correspondencia con su modelo educativo, las exigencias del CES, CEAACE, PNBV, matriz productiva, Planes de desarrollo regional, entre otros, para responder a las necesidades emergentes con innovación y creación, que contribuyan a la consolidación del perfil del egresado.

Para el año 2014 más de la mitad de empresas dedicadas a explotación de minas, manufactura, transporte, almacenamiento, alojamiento y servicio de

comidas contaron con gastos relacionados a “promover y fortalecer las actividades de protección ambiental”. Esto concuerda con el 69,3% de empresas e instituciones que plantean contratar Ingenieros Ambientales en los próximos años; por otra parte existen muchos profesionales de esta área que se encuentra inmersos en el sector laboral no por sus competencias específicas, sino por sus competencias generales, es por ello que la formación de estos profesionales debe contemplar el desarrollo de estas capacidades de forma equilibrada.

A pesar de los esfuerzos por convertir al país en un estado de meritocracia, es evidente en los resultados de la encuesta que el principal medio que usan tanto empresas como instituciones, es a través de contactos personales, esto fortalece la visión del estado de crear bolsas de empleo dentro de las universidades, que den la oportunidad a profesionales y en este caso a Ingenieros Ambientales, para ser introducidos al sector laboral, priorizando los méritos alcanzados durante su formación.

Por último, cabe analizar los resultados presentados de acuerdo a los requisitos formales exigidos por los empleadores, para la contratación de Ingenieros Ambientales, en cuales tenemos en orden de importancia: título profesional, experiencia laboral, actitud proactiva. Esto quiere decir que no son requerimientos individuales, por el contrario deben verse como un conjunto de ellos. Debido a esto la inclusión de profesionales recién graduados al sector laboral, se convierte en una tarea pendiente por parte de las universidades y los gobiernos tanto nacional, como seccionales.

¿Cuáles son las funciones y roles de los escenarios laborales en los que actuarán los futuros profesionales?

Las competencias profesionales del ingeniero ambiental, basadas en los dominios de la ESPAM – MFL le permiten actuar en los siguientes escenarios laborales:

- * Organizaciones del sector privado
- * Organizaciones del sector público
- * Organizaciones no gubernamentales
- * Instituciones de educación técnica o superior
- * Consultorías técnicas
- * Instituciones de investigación científico – técnica y sociales
- * Ejercicio libre de su profesión

En estos escenarios podrá desempeñarse, principalmente en:

- a) el diseño, implementación, operación y evaluación de sistemas de tratamiento de materiales contaminantes;
- b) la planificación y ejecución de evaluaciones de impacto ambiental;
- c) la planificación y ejecución de auditorías ambientales;
- d) la ejecución y chequeo del sistema de legislación ambiental;
- e) el manejo ambiental de cuencas hidrográficas;
- f) la valoración de los bienes ambientales;
- g) la proyección, implementación y evaluación de sistemas energéticos alternativos;

j) la ejecución y evaluación de sistemas de seguridad y salud ocupacional

Con la Constitución del 2008, el Estado ecuatoriano cambia la visión de mirar a la naturaleza como un objeto, por un sujeto de derechos; con ello propone la aplicación de políticas que logren hacer realidad esos derechos. Entonces se plantea una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*".

Debido a esto, se ha impulsado la participación de la ingeniería ambiental en todas las actividades que se pretendan desarrollar o se estén desarrollando; en resultados publicados por el INEC, se evidencia que para el año 2014 por encima del 50% de empresas dedicadas a la explotación de minas, manufactura, alojamiento y servicio de comidas, contaron con algún tipo de permiso ambiental, ya sea certificado de registro, ficha, declaración de impacto o licencia ambiental.

Asimismo se muestra que existe un aumento en la contratación de personal dedicado a actividades ambientales, pues para el mismo año, el 70,30% de las empresas del sector de Explotación de Minas y Canteras contó con al menos una persona dedicada a realizar actividades ambientales en la empresa. Esto coincide con el resultado mostrado en donde la mayoría de Ingenieros Ambientales se dedica a actividades de propias de la ingeniería ambiental.

Las universidades en el país han priorizado el desarrollo de los fundamentos teóricos; esto presuntamente porque la educación en el país nunca tuvo un proceso ejecutable, es decir, existieron programas que tal vez tenían las mejores intenciones pero no se contaba con los recursos económicos que proporcionen recursos físicos y humanos que coadyuven al fortalecimiento de un programa y un proceso educativo confiable ; y es debido a esto que los ingenieros ambientales presentan menos dificultad en lo que respecta a los fundamentos teóricos, mientras que actividades profesionalizantes como el diseño de sistemas de tratamiento de materiales contaminantes muestra mayor dificultad, esto tal vez se deba a la falta de laboratorios, equipos e instrumentos en las universidades que ayuden a desarrollar capacidades y destrezas para perfeccionar estas áreas.

Cabe destacar también que, para el país las políticas prioritarias en el sector de ciencia y tecnología son: incremento de la productividad agropecuaria y agricultura sostenible, manejo ambiental para el desarrollo, fomento industrial y productivo, energía, diversificación y alternativas renovables, tecnologías de la información y comunicación, biotecnología y la recuperación de la investigación pública; sin embargo nuestro país no es generador de nuevas tecnologías, históricamente hemos mejorado la eficiencia de las diferentes producciones a través de la importación de equipos, maquinarias, instrumentos, etc. Y tal vez se esto la base para que por parte de los empleadores no se priorice el fortalecimiento de los fundamentos teóricos.

En el país existen muy pocas compañías ecuatorianas de carácter multinacional, y casi ninguna que se dedique a ofrecer servicios en el área ambiental, presuntamente por ello empleadores del país y la provincia creen que el dominio de un segundo idioma como el inglés es de menor importancia en la formación

de Ingenieros Ambientales. Sin embargo esto contrasta con los requerimientos del mundo moderno el cual nos exige estar preparados para los cambios que conlleva la globalización; asimismo los profesionales en esta área que salen del país para continuar con estudios de posgrado saben que es imprescindible el dominio de esta lengua extranjera.