INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA - PEP

FACULTAD DE INGENIERÍA

ADRIANA XIOMARA REYES GAMBOA
Decana Facultad de Ingeniería

GLORIA ELENA HENAO
Coordinadora de programas del área Seguridad y Salud en el Trabajo

Documento elaborado por:

COMITÉ DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Docente: DORA LUZ YEPES PALACIO
Docente: JUAN MARIO CARDONA MEJÍA
Docente: LUIS ALFREDO AGUILAR ROLDÁN

HELEN CATALINA GARCÍA GORDON
Contratista apoyo autoevaluación facultad

JOHN FREDY RESTREPO ZULUAGA
Contratista apoyo autoevaluación facultad

Noviembre de 2023

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Educativo del Programa, PEP, se entiende como la concreción teórico-práctica que se hace con respecto a los componentes administrativos, organizacionales y académicos, con el objeto de conseguir su misión formativa. Parte de las directrices generales formuladas en el Proyecto Educativo Institucional, las cuales articula a las características particulares de la Institución con el fin de facilitar el desarrollo humano y social de los diferentes estamentos de la organización.

Como respuesta a la confianza depositada por la comunidad académica y como compromiso adquirido con las generaciones presentes y futuras que lo han elegido como su proyecto de vida personal, nace el Proyecto Educativo del Programa, PEP, de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual se convierte en la carta de navegación que orienta el accionar en las diferentes funciones sustantivas propias de los programas de Educación Superior.

“Por medio del PEP, el programa materializa, concreta y realiza en la práctica su misión: en él se exponen de modo diferenciado, los grandes propósitos y los fines contenidos en la misión y se desarrollan las estrategias generales que han de seguirse para garantizar su cumplimiento” (Consejo Nacional de Acreditación, CNA 2013).

El PEP permite pensar el programa en su dinámica y en su historia, prefigura cuidadosamente su posible futuro y explicita claramente su tarea social.

El Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid ha logrado afianzar en el medio, el Programa Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo gracias a la buena imagen y calidad académica de sus egresados, quienes han venido liderando, por más de 27 años, la Salud Ocupacional en diferentes organizaciones.

La construcción de este PEP fue liderada por el Comité de Autoevaluación del Programa (CAP) con el apoyo de Docentes, Directivos y la Oficina de Autoevaluación Institucional; la actualización fue realizada en el primer semestre de 2023 por los docentes del programa y se espera que sea un referente para la comunidad politécnica vinculada con el programa académico de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo.

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

1 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Cuadro 1. *Información general del programa*

Denominación del Programa	Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo
Nivel de Formación	Profesional
Título que otorga	Ingeniero(a) en Seguridad y Salud en el Trabajo
Fecha de creación y/o apertura	Acuerdo 09 del 25 de julio de 1995
Facultad	Ingeniería
Sede	Medellín (Poblado)
Código SNIES	3347
Registro Calificado	Resolución 008620 del 14 de agosto de 2019
Total de Créditos	158
Jornada	Mixta (clases diurnas y nocturnas)

1.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo se creó mediante el Acuerdo 09 de julio de 1995 bajo el nombre de Ingeniería en Higiene y Seguridad Ocupacional hasta el año 2019.

El programa se diseñó sobre la matriz del programa de Tecnología en Seguridad e Higiene Ocupacional y nace de la necesidad de prevenir o minimizar riesgos y pérdidas en los procesos de producción de las empresas, representadas en lesiones personales, enfermedades, accidentes y daños a maquinaria, equipos e instalaciones, circunstancias éstas que generan disminución de la productividad, deterioro en la eficiencia de los procesos y en la calidad de vida de los trabajadores. Los graduados podrán desempeñarse en cargos como gestores en seguridad, salud y ambiente, gerente de servicios y director del área de seguridad y salud en el trabajo; en el sector público y privado, o en el campo de los seguros y la prevención de riesgos, o como investigador, asesor, consultor o docente en áreas relacionadas con su disciplina.

El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo, adscrito a la Facultad de Ingenierías del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, inició labores en el año de 1996 y fue dirigido por la Coordinación de Programas Profesionales. Actualmente el

programa cuenta con un comité de currículo y comités de áreas académicas que trabajan para el mejoramiento de la calidad del programa.

Como se mencionó anteriormente, el programa fue creado como Ingeniería en Higiene y Seguridad Ocupacional y fue un proceso ampliamente participativo entre los sectores académico productivo. Los docentes fundadores que participaron en el estudio de creación en el año 1994 fueron: Luis Alfredo Aguilar Roldán (docente de planta), Jorge Luis Puerta Sepúlveda (docente de Planta), Rigoberto Quinchía y Carlos Manuel Pareja (docentes vinculados en modalidad de cátedra).

El decano a cargo de los programas de Ingeniería para la época de inicios del programa en 1996 fue el Ingeniero Jesús Obed Londoño Arredondo. Los profesores que por primera vez se vincularon al programa fueron: Luis Alfredo Aguilar Roldán, Odila Ríos Valencia, Hugo Alejandro Echeverri Urquijo y Rosa Estela Arboleda Tamayo, todos docentes de planta. En ese entonces el programa inició con 80 estudiantes matriculados.

En 1994 el Politécnico Colombiano JIC, debido al avance que ha tenido la salud ocupacional en las áreas de higiene y seguridad en nuestro país, al desarrollo industrial creciente en los últimos años, al aumento de la morbilidad por enfermedades y lesiones ocasionadas en el área del trabajo, llevó a la necesidad de capacitar recursos profesionales calificados que puedan controlar los factores de riesgos generadoras de estas patologías ocupacionales.

Conscientes de la necesidad de formar profesionales con mayor formación y profundización se diseña un programa denominado Ingeniería en Higiene y Seguridad Ocupacional, que de forma similar a la tecnología ha realizado cambios en su estructura curricular acordes a la demanda de mercado y a la permanente búsqueda de actualización.

En 1992 se realizó el estudio de factibilidad para la creación del programa, donde participaron 21 empresas e instituciones; el programa se creó mediante acuerdo 09 del 25 de julio de 1995 por parte del Consejo Directivo de la institución; en 1996 inició actividades académicas; en junio de 2005 le fue otorgado el registro calificado por resolución 2543 del Ministerio de Educación Nacional; el 16 de septiembre de 2011 fue aprobado el rediseño en la estructura curricular por el Consejo Académico de la Institución; el 6 de septiembre de 2012 obtuvo la renovación del registro calificado a través de la resolución 10719 del Ministerio de Educación Nacional, MEN.

Desde sus inicios y hasta el 2022-2 se han graduado 746 ingenieros e ingenieras que aportan sustancialmente a las empresas de los diferentes sectores económicos, sean de índole privada o pública.

1.3 FILOSOFÍA DEL PROGRAMA

La Institución está comprometida con las Bases del Plan de Desarrollo de Antioquia–" Plan de Desarrollo Departamental Unidos 2020 - 2023" en sus líneas estratégicas uno y dos que guían el desarrollo del departamento (nuestra gente y nuestra economía respectivamente) y por eso a través de la diversificación de sus programas académicos hace que la educación para el estudiante de Ingeniería en SST sea "… vehículo trascendental para la movilidad social dado que permite calificar el capital humano y construir competencias para el desarrollo social y productivo de las personas y la construcción de convivencia ciudadana. Esta dimensión va más más allá de la escolaridad, implicando el acceso a actividades culturales, recreativas y deportivas, así como la formación en derechos y deberes de los ciudadanos, la promoción de la salud, incluyendo la sexual y reproductiva, y la cualificación en la toma de decisiones de los individuos. Bajo esta perspectiva, la reducción del analfabetismo es indispensable para mejorar la calidad de vida de la población."

En el mismo sentido, la educación en el Politécnico Colombiano JIC, está articulada con la propuesta del Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 - 2023, específicamente en su Línea Estratégica 2 denominada Transformación educativa, fundamentada en una calidad y basada en el desarrollo humano sostenible y territorialmente equitativo, a la luz del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°4 (Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo, 2015), en la que la educación es un derecho y no un privilegio (Programa de Gobierno Medellín Futuro, p. 11) que está ligado con el mejoramiento del acceso, la cobertura, la permanencia, la infraestructura, los resultados en pruebas estandarizadas y la aplicación de los principios de pertinencia, inclusión, formación integral y ambientes de aprendizaje, buscando que los estudiantes desarrollen sus propios talentos a través de procesos educativos transformadores que permitan vivir a todos juntos, independientes, en paz y con dignidad (Programa de Gobierno Medellín Futuro, p. 124).

Acorde con la revisión de la política colombiana de educación superior realizada en el 2012 por la OCDE y el Banco Mundial (OECD & Ministerio de Educación Nacional, 2016) el programa presenta coherencia con el objetivo de la política de trabajar en pro de la reducción de las tasas de deserción, mejorar la retención y la finalización de estudios de ingeniería en SST. En este contexto, los enfoques a los cuales le apunta el programa son: el monitoreo permanente del progreso de los estudiantes a fin de identificar oportunamente a los que se encuentran en riesgo de desertar y proveerles apoyo a través de estrategias que le eviten repetir cursos durante muchos semestres; métodos de enseñanza más enfocados en los estudiantes, menos dirigidos y más participativos; disponer de cursos de recuperación de matemáticas y ciencias afines, disponer de un centro de consejería y asesoría psicológica para estudiantes con dificultades de aprendizaje o en condición de repitencia frecuente de asignaturas, facilitar el intercambio de experiencias entre instituciones.

De igual modo, el programa busca responder al cumplimiento de los estándares de calidad para la conservación del registro calificado y le apunta a lograr los criterios de calidad establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación CNA que le permitan obtener y mantener la acreditación de alta calidad.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, precisa sobre un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico del país, la construcción de una sociedad cuyos cimientos sean la justicia, la equidad, el respeto y el reconocimiento de las diferencias. En ese sentido los profesores del programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo se encuentran alineados con estos principios en aras de formar profesionales competentes y humanos. (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Dicho Plan Nacional estableció diez lineamientos estratégicos que permitirán resolver los desafíos de las nuevas generaciones; entre los cuales, el tercero apunta al establecimiento de lineamientos curriculares generales, pertinentes y flexibles; para lo cual el programa ha sido diseñado para cumplir las necesidades presentes en la sociedad actualizando los contenidos curriculares de las asignaturas; así también el lineamiento seis, hace referencia a impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida; promovido a través del desarrollo y aplicación de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en la institución y el lineamiento diez sobre fomentar la investigación que lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de la educación (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

En este contexto, el programa cuenta con el grupo de investigación Higiene y Gestión Ambiental GHYGAM, al cual se articulan tres semilleros a través de los cuales se materializa la gestión del conocimiento científico y la innovación. Finalmente, el programa es coherente con los principios de equidad de género, inclusión y con respeto a la ética (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Así mismo, el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2022 - 2031 (PNSS) donde "El Ministerio del Trabajo define construir una política pública en riesgos laborales articulada con las otras políticas públicas relacionadas con el Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Transporte, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación, entre otros, bajo las directrices de organismos internacionales como son la Organización Internacional del Trabajo, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de Salud, Comunidad Andina de Naciones y la Organización Iberoamericana de Seguridad Social; de manera consensuada con la participación activa de todos los actores del Sistema General de Riesgos Laborales del país".

Así mismo, el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013 - 2021 (PNSS) (Ministerio de Trabajo, 2014) formulado con la participación del Comité Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, la academia, centros de investigación, administradoras de El PNSS 2022 – 2031 presenta el siguiente propósito y objetivos estratégicos:

PROPÓSITO
"Fomentar la cultura del autocuidado, la promoción de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la prevención de Accidente de Trabajo y Enfermedad Laboral y la identificación de peligros y gestión de riesgos por parte del empleador, contratantes y trabajadores independientes y

acompañamiento de las aseguradoras de riesgos laborales; para reducir la siniestralidad de los trabajadores en Colombia y mejorar las condiciones de trabajo seguras y saludables".

OBJETIVOS

- Fortalecer la Salud y Seguridad en el Trabajo, Bienestar y Calidad de Vida Laboral a través de la participación de entidades gubernamentales, regímenes especiales o de excepción (Militares, Magisterio y Ecopetrol), organizaciones de trabajadores, y empleadores, instituciones de la seguridad social, sociedades científicas, y entidades académicas, para que cumplan su función social descentralizada. (Objetivos desarrollo sostenible 3).
- Consolidar la formación en autocuidado y la educación de Calidad para la promoción de la salud en los lugares de trabajo, la identificación de peligros y la gestión de los riesgos en las actividades económicas y en las ocupaciones u oficios. (Objetivos desarrollo sostenible 4).
- Impulsar la equidad y la igualdad creando espacios de diálogo social y concertación para definir planes, programas y acciones en temas generales y específicos en seguridad y salud en el trabajo. (Objetivos desarrollo sostenible 5).
- Aumentar la competitividad con trabajo decente y crecimiento económico. (Objetivos desarrollo sostenible 8).
- Establecer la solidaridad y universalidad para la reducción de las desigualdades. (Objetivos desarrollo sostenible 10) (MINISTERIO DE TRABAJO, 2021)

En este contexto, el programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo a través de los objetivos, perfiles profesionales y ocupacionales, se encuentra alineado y estructurado para desarrollar y cumplir las metas establecidas por el Ministerio de Trabajo en el PNSS 2022-2031.

1.4 MISIÓN

Formar profesionales de la Seguridad y Salud en el Trabajo con enfoque integral en la prevención y control de los riesgos mediante la planeación, diseño, gestión y aplicación de estrategias técnicas y administrativas que propendan por mejoramiento de las condiciones laborales, ambientales y de calidad de vida de la población trabajadora formal e informal y la capacidad productiva de las empresas.

1.5 VISIÓN

Consolidarnos en el año 2030 como un programa académico de alta calidad con profesionales líderes en la prevención y control integral de los riesgos laborales mediante un ejercicio profesional acorde con las necesidades de la sociedad y el mercado laboral, dentro de parámetros de convivencia social y sostenibilidad en el ámbito local, regional y nacional.

La misión y visión fueron actualizadas de manera participativa entre los integrantes del Comité primario del programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo y quedó evidenciado en el acta del Comité Primario de marzo 9 de 2020.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

2 OBJETO Y PROPÓSITO DE FORMACIÓN

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo General

Formar profesionales creativos en las áreas de seguridad y salud en el trabajo, con conocimientos suficientes en ciencia, tecnología, gestión, investigación, con ética empresarial que estén en condiciones de planear y diseñar ambientes laborales saludables, así como diagnosticar, evaluar y controlar los factores de riesgo presentes en los diferentes ambientes de trabajo y en su entorno, que puedan afectar la salud de los trabajadores y de las comunidades vecinas.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Programar y evaluar las acciones tendientes a elevar el nivel de salud de la población trabajadora, mediante la evaluación y control de los factores de riesgo presentes en las áreas de trabajo.

- Brindar los conocimientos necesarios para administrar los programas y sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

- Formular, dirigir y desarrollar programas del área de higiene y seguridad, que den respuesta al problema de salud de los trabajadores, mediante la aplicación de diferentes elementos conceptuales e instrumentales.

- Analizar el proceso salud - enfermedad con relación a los factores de riesgo de la población laboral.

- Diseñar los sistemas de control de los diferentes factores para la eliminación o reducción de las exposiciones ocupacionales.

- Usar las ciencias básicas como medio importante para desarrollar la capacidad analítica y enfrentar los problemas de tipo ambiental que se presentan.

- Promover la investigación científica en el campo de la higiene, seguridad, salud laboral y ambiental a través de los semilleros de investigación.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

3 PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA

3.1 PERFILES

3.1.1 Perfil del aspirante

Los aspirantes que deseen adelantar estudios en el programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo, deben poseer el siguiente perfil:

- Demostrar título de bachiller académico o media técnica profesional de cualquier institución educativa pública o privada.
- Poseer buen puntaje en las pruebas Saber 11

3.1.2 Perfil de Egreso

El profesional de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo del PCJIC prevé, reconoce, evalúa y controla riesgos presentes en los ambientes de trabajo que afectan la salud y/o generan condiciones inseguras, a través de la gestión de proyectos en procura del cuidado de la vida, para mejorar las condiciones en ambientes laborales. Adicionalmente está en la capacidad de emprender para proveer soluciones de seguridad y salud en el trabajo.

3.1.3 Perfil del docente

El perfil del docente del programa incluye los siguientes aspectos:

- Profesional: Ingeniero en Higiene y Seguridad Ocupacional o similares, Ingeniero en las siguientes disciplinas: Sanitario, Ambiental, Químico, Mecánico, Industrial, de Procesos o profesional en el área de seguridad y salud en el trabajo. O del NBC al que pertenece el programa con experiencia relacionada.

- En caso de que el pregrado sea de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo la especialización deberá ser en las áreas de Ingeniería, Administración, Gerencia o Gestión del Talento Humano.

- Título de posgrado: A nivel de especialización en las áreas de Higiene Ocupacional, Ambiental o afines. A nivel de maestría en las áreas de Higiene, Seguridad, Ambiental, Gestión Integral del Riesgo, Salud Ocupacional o afines. En el nivel doctorado, en cualquiera de las áreas complementarias a su formación. Para el caso de los procesos administrativos profesionales con posgrados asociados al área administrativa.

3.2 PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

El enfoque a futuro del programa académico está de acuerdo con el desarrollo, las tendencias y necesidades de la profesión, vislumbrando la necesidad de cambios a realizar, en concordancia con el contexto, la globalización, el desarrollo y la vocación tecnológica.

El programa académico reconoce que la dinámica del mundo del trabajo es cambiante, por lo que refiere algunos aspectos, derivados de los efectos de la pandemia en la economía y la aceleración de la cuarta revolución industrial que van consolidando o imprimiendo cambios en el mundo y dinámica laboral. Las tendencias en seguridad y salud en el trabajo (SST) están en constante evolución debido a factores como avances tecnológicos, cambios en la fuerza laboral y preocupaciones crecientes por el bienestar de los trabajadores. Por esto la institución debe estar presta a efectuar modificaciones que permitan la identificación, evaluación, valoración y el control de riesgos y peligros que generan estos nuevos retos, entre los que se destacan los siguientes:

- **El teletrabajo y el trabajo apoyado en las TIC:** las medidas de confinamiento ocasionadas por la pandemia del Covid19, aceleraron este fenómeno hasta el punto que, para octubre del 2020 el 22,9% de los trabajadores colombianos estaban en modalidad de teletrabajo o trabajo en casa, de acuerdo con un informe de la ANDI. Pese a esto, el teletrabajo fue adquiriendo mayor importancia en la vida laboral y conllevó a que hoy muchas organizaciones flexibilizaran sus horarios y lugares de trabajo.

  Esta situación ha traído beneficios colaterales como la tranquilidad y confianza en la persona, el aporte a la descongestión urbana y por lo tanto a los niveles de contaminación ocasionados por el desplazamiento de trabajadores, entre otras, sin embargo, trajo consigo otros retos para la SST. Además, se lograron aprendizajes de métodos y estrategias apoyadas en las TIC que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, se prevé que las oficinas y espacios de enseñanza se diseñarán para un modelo de trabajo híbrido, y tendrán muchos más espacios de interacción y reunión, lo que también implica cambios en la normativa de riesgos laborales que regulen el trabajo en casa y la incorporación de las TIC.

  Para el Valle de Aburrá que por su especial condición geográfica se caracteriza por la aparición de dos episodios críticos de contaminación atmosférica, valdría la pena que la administración institucional orientara decisiones hacia fortalecimiento de las estrategias de trabajo en casa especialmente para estos periodos del año (abril y octubre), como contribución a la sostenibilidad de la región.

- **La salud y el bienestar:** El derecho fundamental a la salud se vio golpeado por la crisis sanitaria, sin embargo, se ha demostrado que la salud es el bien más preciado, sin embargo, la salud y el bienestar de los empleados fue la principal preocupación de los empleadores en época de pandemia. No obstante, se ganó en medidas de prevención e higiene como hábitos aprendidos. En este contexto, los servicios de bienestar institucional que se han caracterizado como una gran fortaleza institucional también mejoraron. Se espera que este enfoque continúe de manera que la seguridad y la salud en el trabajo garantice unas condiciones físicas seguras en el trabajo, tanto en casa

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

como en las instalaciones físicas, que favorezcan un entorno de trabajo saludable y garanticen la desconexión digital y una relación armónica con el personal directivo.

- **Formación y reskilling:** La transformación digital de las empresas se ha acelerado con la llegada de las cuarta y quinta revolución industrial, implicando trabajos más colaborativos y eficientes entre las personas y las máquinas. Estos cambios han resaltado la necesidad de nuevas habilidades y de una constante actualización de la fuerza laboral, que al mismo tiempo se reflejen en las condiciones de flexibilidad y autonomía. Esto ha llevado también a una gran oferta laboral de trabajadores en modalidad "FreeLancer" conformada por personas que ofertan producto o servicios de manera independiente. Este fenómeno, junto a las nuevas capacidades requeridas, obliga a que las personas que están dentro de la empresa a que se estén formando de manera permanente. De este modo, se prevé que en muchas organizaciones aumentarán los trabajadores que se vincularán al mercado laboral a través de proyectos temporales (llamada economía "gigs") y los independientes, reemplazando sustancialmente a los empleados de tiempo completo o bajo contratación indefinida. Así mismo, las compañías buscarán talento internacional, lo que imprimirá cambios en la manera de implementar la seguridad y la salud en el trabajo, dentro de las empresas.

- **Transformación digital y análisis de datos:** Las empresas están transformando su forma de trabajar para poder adaptarse al entorno cambiante. Para ello, cada vez más compañías han empezado a implementar metodologías ágiles como Scrum y Kanban en su modelo de organización. Se trata básicamente de ver cada proceso como un proyecto; se involucra realmente al equipo encargado y se efectúan revisiones continuas en donde se toman decisiones de cambio real para lograr resultados eficientes. El atractivo de estas herramientas está en que permiten organizar equipos de trabajo multidisciplinarios, facilitan la división de tareas, su ejecución y el cumplimento de objetivos. Al final del día, estas metodologías hacen que el trabajo fluya con mayor rapidez, aumentan la productividad, minimicen errores, mejoren la productividad y faciliten la toma de decisiones, pero adicionalmente, estas ventajas deben ir de la mano con ambientes de trabajos sanos y saludables.

  De otro lado, las ciencias del futuro determinan que el análisis de datos que impregna cualquier disciplina es hoy un campo que debe abordarse en los procesos de formación, lo cual conlleva a pensar en la necesidad de generar habilidades esenciales como la programación, las matemáticas y la estadística, como áreas transversales del conocimiento multidisciplinar. Se prevé que este campo tomará mucha fuerza en los procesos formativos y requerimientos a nivel laboral. Adicionalmente el desarrollo de aplicaciones y uso de la inteligencia artificial también están afectando transversalmente todas las disciplinas donde no es ajena la SST, además de las posibilidades de manejo de grandes volúmenes de datos e información.

- **Diversidad e inclusión:** La aplicación de las condiciones de diversidad e inclusión como patrimonio de cultura de los países vienen impregnando los ambientes laborales en las organizaciones y está tomando cada vez más fuerza. Más allá de ser un imperativo ético, este cambio cultural aumenta la moral y la productividad de los miembros de la empresa, la tolerancia y el respeto a la diferencia en una sana

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

convivencia laboral. Esto es estratégico para el crecimiento de las empresas; las nuevas generaciones aspiran a trabajar en ambientes multiculturales, por lo que es una forma de retener el mejor talento. La inclusión y diversidad imprime la necesidad de generar dentro de las organizaciones colombianas, modelos de cultura y formación que aseguren un buen clima laboral y convivencia dentro de las organizaciones.

- **Nanotecnología:** forma parte de la siguiente generación de innovación en la ciencia y la ingeniería que transformará a muchos sectores, como el aeroespacial, la energía, las tecnologías de la información, la medicina, la defensa nacional y el transporte. La nanotecnología viene permitiendo el desarrollo de las siguientes generaciones de materiales que son más fuertes, livianos y duraderos que los materiales usados actualmente. También representa una gran promesa para crear productos para un mundo más eficiente en cuanto al uso de la energía, como celdas de combustible, baterías y paneles solares más eficientes. Además, la nanotecnología puede brindar soluciones para limpiar terrenos y aguas contaminados, y jugará un papel crítico en la transformación de la medicina y el cuidado de la salud.

  Esta nueva tecnología obliga a profesionales en higiene, salud, seguridad y medio ambiente, a trabajar para asegurar su desarrollo responsable, incluyendo la evaluación y comunicación de los posibles impactos para la salud humana y para el medio ambiente durante todas las etapas del ciclo de vida útil de un producto, así como en la producción, distribución, uso y disposición o reciclaje. Cualquier riesgo conocido o previsto derivado del uso de nanomateriales deberá ser identificado, evaluado e informado, junto con las precauciones recomendadas para evitar la sobreexposición y las medidas de atención en primeros auxilios en los casos de sobreexposición accidental.

- **Salud mental:** los expertos resaltan la necesidad de prestar especial atención a los riesgos psicosociales, dentro del manejo de la salud mental en las organizaciones. Las nuevas dinámicas de trabajo que se van posicionando generan brechas entre los límites de la vida profesional y privada, el teletrabajo, las nuevas tecnologías, la falta de contacto social y los efectos generalizados del contagio por riesgos biológicos afecta a la salud mental de los empleados. Se requiere un mayor nivel de cultura y concientización sobre este tema que conlleven a humanizar más los ambientes laborales y a ganar en liderazgo para responder, tanto desde el sistema de riesgos laborales, como desde la misma organización y departamento de SST.

- **Riesgos biológicos:** Los riesgos biológicos pueden afectar a los trabajadores de muchos sectores, desde los trabajadores del sector de la salud, los servicios de emergencia y los servicios de rescate, hasta aquellos empleados en la agricultura, la gestión de residuos y la industria de la biotecnología. Existen riesgos biológicos que han aumentado en los últimos decenios, como son los derivados de nuevas enfermedades infecciosas (el SRAS y la gripe H1N1, COVID 19), de enfermedades infecciosas resistentes a los medicamentos (tuberculosis, paludismo) y de la continua epidemia del VIH/SIDA. Éstos son peligros particularmente graves para los trabajadores del sector de la salud, la gestión de residuos infecciosos también puede plantear un gran problema para ellos, ya que entre sus tareas se cuenta la manipulación de objetos punzantes contaminados, como las jeringas y bisturís utilizados.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Los riesgos biológicos también pueden afectar a los agricultores y ganaderos. La exposición a agentes biológicos, como microbacterias, leptospira, bacillus anthracis y alérgenos biológicos, en los lugares de trabajo en el medio agrícola está extendida en los países en desarrollo. La exposición a organismos resistentes a los agentes antimicrobianos, a desechos animales y a endotoxinas asociada a numerosos tipos de confinamiento de animales también es frecuente en el entorno agrícola. Enfermedades endémicas, como el paludismo y la tuberculosis, están asimismo presentes en los 5 lugares de trabajo agrícolas del mundo en desarrollo.

En general, se necesitan evaluaciones de los riesgos y medidas de control apropiadas para riesgo biológico que pueden tener impacto local o trasnacional, y mejores instrumentos para la detección de los riesgos biológicos a fin de mejorar su prevención, por lo que, el plan de estudios debe responder a las necesidades que implican estos riesgos en el mundo laboral. Además, se prevé que a nivel mundial serán mayores los riesgos por exposición a este tipo de agentes biológicos de gran influencia para la salud humana, a todos los niveles.

- **Los trabajadores jóvenes:** con frecuencia, los trabajadores jóvenes realizan un trabajo peligroso y precario, situación que tendrá consecuencias a largo plazo en la salud y la calidad de vida de la fuerza de trabajo mundial. Cuando se incorporan al lugar de trabajo, los jóvenes tal vez carecen de madurez física y psicológica, y su falta de calificaciones, formación y experiencia puede dar lugar a que ignoren los riesgos a los que se exponen. También es importante que se genere conciencia sobre sus propios derechos y obligaciones y las responsabilidades de su empleador y que se busquen condiciones de confianza fundamentales para señalar y comunicar un problema. Asimismo, es menester que los empleadores sean conscientes de la vulnerabilidad específica de los jóvenes, mediante la asignación de puestos de trabajo y cargos que se ajusten a sus calificaciones y capacidades. Todo ello, acompañado de procesos de formación, supervisión y medidas de prevención adecuadas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se espera que las condiciones laborales y de interacción

- **Equidad de género:** La concentración de mujeres trabajadoras en ocupaciones particulares conduce a características específicas de lesiones y enfermedades. Esta prospectiva es coherente con Objetivo de Desarrollo Sostenible 5, donde se busca generar mejores condiciones de acceso a las mujeres en educación, atención médica, oportunidades laborales, trabajo digno y representaciones en cargos de índole político y económico. Sin embargo, las medidas generales en materia de SST dirigidas a todos los trabajadores no siempre tienen los beneficios deseados para las condiciones de trabajo específicas de las mujeres trabajadoras.

  También se ha expresado preocupación por los efectos específicos según el género que tiene la exposición a sustancias peligrosas y, en particular, por los efectos de la exposición a agentes biológicos en la salud reproductiva de hombres y mujeres. Existen diferencias relacionadas con el género ampliamente conocidas relativas a las exigencias físicas de un trabajo pesado, el diseño ergonómico de los lugares de trabajo y la duración de la jornada laboral. Es preciso analizar más detenidamente los efectos en la salud acorde con las tareas que se asignan en función del género, a fin de

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

comprender mejor la relación entre la salud en el trabajo y los roles sociales y económicos que desempeñan las mujeres y los hombres. Los enfoques que toman en consideración la perspectiva del género, permiten que las diferencias sean más visibles, por lo que ayudan a identificar y afrontar problemas específicos. Debe darse la importancia debida al análisis de los riesgos en las ocupaciones en las que predominan las mujeres y en los sectores dominados por los hombres, así como a la elaboración de las orientaciones apropiadas. Se prevé que en el mundo laboral se generaran más y mejores condiciones de equidad de género en el que las mujeres ganen la posición que por generaciones han perdido.

- **Gestión de riesgo laboral:** este posee diversas connotaciones, como la existencia de un daño futuro hipotético, o como un acontecimiento difícil de identificar y caracterizar. Es decir, si ante una situación determinada no se detecta un factor de riesgo, este puede considerarse controlado, pero no eliminado, dado que pueden existir otras condiciones que pueden detonarlo. Así, no resulta sencillo determinar la magnitud de un riesgo, por lo que existe vasta literatura sobre la gestión de riesgos y su impacto. Se define el riesgo como una medida de la probabilidad, la gravedad y la exposición a los peligros de una actividad, y es clasificado en tres grupos, aquellos relacionados con la ergonomía, el trabajo y el medio ambiente. Un proceso de gestión del riesgo laboral abarca dos actividades básicas: a) la evaluación del riesgo, la cual conlleva la pregunta ¿es segura la situación de trabajo?, es decir, se debe dar respuesta a dicha pregunta realizando el proceso de análisis de riesgo, el cual está dirigido a identificar el peligro y a realizar la estimación del riesgo (orden de magnitud del riesgo), para después efectuar la valoración del riesgo; y b) control de riesgo, ¿qué ocurre si la situación de trabajo no es segura? Se pasa a la etapa de valoración del riesgo para decidir si el orden de la magnitud es tolerable o no tolerable, y se compara el valor del riesgo obtenido con el valor del riesgo tolerable; si se llegase a determinar que el riesgo es no tolerable, es importante entonces aplicar medidas de control.

- **Sostenibilidad:** las tendencias que incorporan la sostenibilidad en entornos laborales, urbanos o de cualquier naturaleza, vienen tomando fuerza desde la década de los 80 y hoy se plantean en coherencia con las políticas globales y como uno de los grandes retos que afronta la humanidad. En virtud de ello, se han promovido protocolos, tratados, acuerdos e instrumentos del nivel internacional y nacional para promover metas de reducción de la contaminación, en coherencia con unas economías más circulares y menos extractivitas y con el bienestar social de nuestras generaciones y los que aún no han nacido. Ello ha implicado que los países se adhieran a estas metas y establezcan compromisos a través de estrategias e instrumentos de gestión para propiciar acciones más sostenibles de parte de los gobiernos, las organizaciones y las personas, en busca de mejores condiciones de vida en el planeta. Se prevé que el sistema educativo, permee en todos los niveles formativos programas de educación continuos para la sostenibilidad que generen cultura y produzcan los mayores beneficios ambientales, económicos y sociales.

- **Higiene y Seguridad en el Trabajo:** con la pandemia, el sector de higiene y seguridad incrementó su valoración y peso específico dentro de las organizaciones. Teniendo en cuenta el impacto e incidencia de la especialidad en los niveles de producción y

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

resultados de una empresa, los profesionales capacitados en esta disciplina están entre los perfiles más demandados por el mercado laboral. (Centro de e-Learning de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA), 2021).

La encuesta realizada en el marco del Safety Management Trend Report de Quentic, reveló que, para el 50% de los de 600 especialistas de la seguridad laboral y prevencioncitas consultados, la percepción de los temas relacionados con la salud y seguridad laboral cambió positivamente en las empresas durante la pandemia. Solo el 8,43% los valoró negativamente y el 41,57% manifestó no percibir cambios visibles.

En tanto, la percepción en el incremento de los riesgos asociados al impacto del Covid-19 puede verse cuando se evalúa cuán desafiante era el trabajo antes y durante la pandemia. Previo a marzo de 2020, el 72,80% valoraba a los riesgos como positivamente desafiantes, pero a partir del año pasado esa valoración disminuyó considerablemente para ubicarse en un 58,24%. Como contrapartida, la percepción negativa aumentó del 14,45% al 32,18%, duplicándose. Al consultarse sobre las áreas de la seguridad en las que planean enfocarse las empresas en el corto plazo, las preferencias fueron las siguientes:

- Involucrar a los empleados en la seguridad (+70%)
- Realizar evaluaciones de riesgo (+60%)
- Gestionar sustancias peligrosas (+30%)
- Asegurar el compliance legal de la empresa (+30%)
- Ejecutar programas de auditorías (+30%)
- Implementar un software de EHS o una APP (+20%)
- Implementar prácticas de Safety II/ Safety Differently (+10%)

En estas condiciones los especialistas describen cuales son las tendencias y desafíos que tiene por delante el sector de Higiene y Seguridad en el Trabajo, como disciplina central para prevenir accidentes y enfermedades profesionales en el ámbito laboral, mediante la protección y cuidado de la vida y salud de los trabajadores, con estándares que garanticen sus condiciones de trabajo: Mayor uso de tecnología, Incremento de las oportunidades laborales, Actualización constante, Sustentabilidad operativa, Comunicación efectiva, mejora continua, Visión holística, La salud mental como prioridad y Generar confianza para el regreso al trabajo presencial. (Centro de e-Learning de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA), 2021)

- **Ergonomía y diseño de espacios de trabajo físicos con desempeño virtual:** la ergonomía y el diseño de lugares de trabajo que fomenten la salud y la comodidad de los trabajadores son tendencias en crecimiento. Esto incluye la adaptación de espacios para el trabajo a distancia, el teletrabajo y trabajos inmersivos en ambientes digitalizados. Espacios de interacción ambientes físico digitales con desempeño digital. Fuente de referencia: "Applied Ergonomics" y la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA).

- **Evaluación de riesgos y planificación de emergencias:** la evaluación de riesgos y la planificación de emergencias son fundamentales para la seguridad en el trabajo. Las empresas están desarrollando protocolos de respuesta a emergencias y evaluaciones de riesgos más avanzadas en el entendido que los contextos cada vez son más riesgosos y las variables exógenas de los contextos de trabajo son cada vez más altos dadas los diversos cambios de ambiente y sociales. Jerome M. Merkin.

4 ESTRUCTURA ACADÉMICA O CURRICULAR

4.1 MODELO PEDAGÓGICO

El programa se apoya en el modelo pedagógico institucional constructivista que identifica los métodos didácticos con una concepción de aprendizaje significativo, en el que el conocimiento nuevo se relaciona con las capacidades, los intereses, las ideas y los conocimientos previos del estudiante. Según este enfoque, Piaget califica dichas concepciones constructivistas del aprendizaje como “un proceso de construcción interno, activo e individual, donde el “mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno” Bernheim, C. T, 2011 p. 24).

El proceso académico y formativo está fundamentado desde pedagogías activas nutridas de teorías contemporáneas sobre el aprendizaje y el desarrollo cognitivo. Se busca así, prepararse para la vida, manteniendo un ideal de construcción y reconstrucción para el desarrollo humano integral (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2018).

En este proceso, se identifican dos grandes escenarios de actuación: el de la actividad independiente por parte del estudiante; y el de acompañamiento directo por parte del docente. Algunas estrategias metodológicas con las que se cuenta para el desarrollo del proceso, se incluyen a continuación:

De acompañamiento: orientación en temáticas específicas, disertación o explicación en extenso de un procedimiento, método, plan o temáticas, orientación directa de una sesión de trabajo en el aula de clase, laboratorios, prácticas de campo, talleres, consultorio, biblioteca, asesoría o tutoría directa, retroalimentación de evaluaciones, y atención de pruebas de evaluación final.

Para la actividad independiente: resolución de problemas, estudio de casos, consulta de bases de datos científicas, investigación, experimentación, recopilación, organización de información, diseño, ejecución y desarrollo de modelos físicos o proyectos; redacción de informes y ensayos, elaboración de trabajos; lecturas, reseña de textos, análisis de material video-gráfico, prácticas de entrenamiento, aplicaciones metodológicas, solución de retos o casos; atención y servicio social, asistencia a eventos de interés social y profesional, académico y científico relacionados con el área de formación y otras correlacionadas.

El uso de TIC - Tecnologías de la Información y la Comunicación, como respuesta a las condiciones de globalidad y del crecimiento y desarrollo de los avances tecnológicos, las asignaturas del plan curricular han ido implementando el uso de herramientas tecnológicas en el aula y módulos bajo la plataforma Moodle institucional y software y herramientas especializadas según sea el caso.

Segunda lengua: En el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid se tiene establecida como segunda lengua el inglés, de tal manera que se hace revisión de temas de actualidad,

acorde con el contenido de cada asignatura, potencializando la comprensión lectora, el uso de las bases de datos bibliográficas y las estrategias de comunicación de los estudiantes con sus compañeros y con el docente a través de las exposiciones de artículos o temas investigados.

Uso de laboratorios: El programa se caracteriza por una orientación que se fundamenta pedagógicamente en la estructura de contenidos teóricos, convalidados a través de estrategias prácticas y de laboratorios que facilitan al estudiante la apropiación de los aspectos curriculares propios de su formación. En este contexto es importante indicar que la higiene y la seguridad son ciencias aplicadas, por ello el programa incluye la fundamentación teórica y el componente de trabajo práctico y de experimentación en laboratorios y/o salidas de campo.

En las plantillas didácticas del sistema de gestión de calidad para el proceso académico institucional, se describen los aspectos metodológicos y las estrategias pedagógicas a implementar para el desarrollo de cada asignatura, estas permiten la apropiación por parte de estudiantes, de las competencias genéricas y técnicas planteadas para el Ingeniero en Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.2 MODALIDAD

El Politécnico Colombiano con tradición en educación tecnológica ha estructurado el programa mediante la modalidad presencial con un sistema disciplinar, cada curso se articula a los resultados de aprendizaje y competencias establecidas para el cumplimiento del perfil de egreso, integradas por áreas del conocimiento que hacen parte de la esencia de la seguridad y salud en el trabajo, que fortalecen el desarrollo de las competencias generales y específicas a lograr en el estudiante.

4.3 INTEGRALIDAD Y PERTINENCIA

En el Proyecto Educativo Institucional PEI, están expresados los fines y objetivos que orientan las acciones del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Como bitácora institucional compendia los compromisos establecidos con la sociedad, la cultura y la ciencia; dicho instrumento de planeación da cuenta de la pertinencia social de la docencia, la investigación y la extensión. Como proyecto colectivo, desde lo legal se fundamenta en La Constitución Política de Colombia, en las normas sobre Educación Superior en Colombia y en los preceptos de la Organización Internacional del Trabajo, en el Estatuto General, en los lineamientos institucionales del Modelo Educativo Institucional “Educación para vivir mejor” y en el Plan Estratégico del Politécnico al 2030.

El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo desde su soporte filosófico busca el respeto al derecho a la vida, a la salud y a un trabajo digno y decente, derechos consagrados en nuestra constitución y por la OIT. Acorde con los planteamientos del Proyecto Educativo Institucional, 2018, estos elementos permiten avanzar hacia un sistema

educativo de alta calidad, contribuyendo a las condiciones de sostenibilidad y a la construcción de una sociedad fundamentada en la justicia, el respeto la inclusión, la multiculturalidad, la equidad y el reconocimiento de las diferencias (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2018).

El PEI actualizado por el Consejo Directivo a través del acuerdo N°. 14 del 8 de agosto de 2018 establece dentro de los contextos en los que se mueve la institución, el contexto nacional, global, local y regional.

En cuanto al primero, el PCJIC reconoce a Colombia como un país multicultural, pluriétnico, diverso y biodiverso, y la educación un bien público de calidad que debe garantizar equidad e inclusión social a través de la participación corresponsable de la sociedad y la familia en el sistema educativo (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2018).

Entre el programa y el PEI se establece una clara coherencia, pues mientras lo institucional asume la sociedad de la información como un sistema económico y social donde el conocimiento y la información constituyen fuentes fundamentales de bienestar y progreso, el programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo enmarca también la globalidad desde la perspectiva de mejorar las condiciones de trabajo para elevar los niveles de competitividad dentro de un mundo globalizado, con ello desde la perspectiva de internacionalización del currículo aporta al cumplimiento de los ODS de trabajo digno y educación de calidad.

En la conexión con las realidades sociales y territoriales, el PCJIC establece un sistema de relaciones con actores e instituciones que impulsan en desarrollo conjunto estratégico de la ciencia la tecnología e innovación –CTI- en el marco de las normas y lineamientos de organismos rectores nacionales e internacionales. En este entramado de relaciones está visible el programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo con acciones contundentemente articuladoras.

4.4 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Las estrategias pedagógicas usualmente están ligadas a la metodología de la enseñanza, sin duda alguna, si no existe un acuerdo entre los espacios de acción para el aprendizaje, el interés en la actualización del modelo educativo donde se tome en cuenta la proximidad con el contexto, las opiniones y el pensamiento de toda la comunidad académica (directivos, docentes, administrativos, estudiantes), no estarían cumpliendo su función principal, que no es solo la referida a la labor docente, sino que también corresponde a todos los que forman parte del quehacer educativo, con un propósito como el de desarrollar competencias (aprendizaje, laborales, cívicas, humanas, etc.) para la deconstrucción del trabajo formativo en individuos íntegros, autónomos y reflexivos, que aporten a la sociedad nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, y de esta manera mejorar la calidad educativa.

El modelo educativo curricular, los contenidos de las asignaturas se emplean metodologías activas donde el estudiante aprende realizando actividades desde sus propios intereses, por medio de experiencias directas con los objetos a conocer, por lo cual los docentes

brindan espacios para experimentar y validar lo trabajado en el desarrollo de los cursos. Complementado con actividades prácticas, aprovechamiento de recursos y ambientes de aprendizaje presenciales y virtuales institucionales y de las instituciones con las cuales se tienen convenios de cooperación.

Dentro del proceso educativo que desarrolla cada docente de la institución, se espera que adopte estrategias y metodologías de enseñanza que mejoren los resultados académicos de los estudiantes hoy denominados Resultados de Aprendizaje – RA-, y que a su vez lo mantengan motivado y satisfecho en la institución, el programa y las actividades formativas propuestas en el plan de estudio, así como las complementarias para la formación integral. El constante deseo de aprender, comprender, organizar y aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes a los diferentes pensamientos, formas de aprendizaje, tiempo y espacio que adquiere mientras aprende, es lo que puede llegar a garantizar la calidad académica y la permanencia estudiantil.

Se parte de la premisa de que la labor de transformar el pensamiento para construir nuevos conocimientos, no sólo se constituye en dar contenidos y enseñar teorías, sino, en la gran responsabilidad de orientar, sensibilizar y sobre todo de motivar a los jóvenes que quieren emprender un camino de disciplina profesional para mejorar la calidad de vida, y otorgarle a un país que aclama nuevas personas íntegras. El proporcionar a los estudiantes las herramientas apropiadas para que tengan capacidad de analizar los procesos de mayor complejidad y que logren desarrollarse independiente de las habilidades y destrezas que se tengan a la hora de estudiar, mantiene la motivación en ellos y la permanencia en la institución.

4.4.1 Acompañamiento Directo, AD

El programa cuenta con estrategias para el acompañamiento Directo, AD, que son realizadas con el acompañamiento directo de los docentes en el aula y en algunos momentos, desde la virtualidad. Estas buscan además de mejorar la calidad educativa promover la retención del estudiante y el desarrollo de habilidades comunicativas utilizadas con los estudiantes en función de su diversidad y capacidad de aprendizaje. Dentro de estas estrategias vale la pena mencionar:

- El docente es quien debe hacer seguimiento y valoración continua del grupo desde los primeros encuentros. La evaluación del desempeño y de la asimilación y desarrollo de competencias desde el inicio, puede disminuir a tiempo las falencias que presentan los estudiantes, para realizar una reestructuración tanto del proceso de enseñanza como el de aprendizaje, dando cabida al momento de diálogo y autonomía en la forma de impartir, evaluar y construir conocimiento que contribuya a la retención y permanencia de estos jóvenes en el programa y la institución.
- Asesorías individuales y en conjunto para las asignaturas de ciencias básicas que representan mayor repitencia para fortalecer los vacíos cognitivos a través de aulas taller que tienen construidas para la comunidad académica.
- Establecer horarios flexibles para realizar asesorías y refuerzos individuales y grupales.

- Realizar actividades que generen motivación, interés y reto para los estudiantes, que logren aumentar el nivel, las habilidades y competencias académicas que conlleven al estudiante a obtener los resultados esperados.
- Motivar la participación de los estudiantes con la elaboración de prototipos de los procesos y teorías aprendidas para seguimiento del mismo e identificar el grado de conceptualización, visualizado en los proyectos presentados.
- Identificar las competencias y capacidades de los estudiantes a través de la presentación de “estudio de caso” entre otras estrategas, como instrumentos de investigación, generando discusión sobre el problema para desarrollar nuevas ideas.
- Consolidar conocimientos a través de salidas de campo, que rompan con la rutina de la clase cotidiana, motivando al estudiante a aprender de manera significativa, facilitando la relación del individuo con el contexto y adaptándolo a la realidad.
- Lecturas de artículos científicos que logren identificar diferentes conceptos, metodologías, pensamientos, procesos y nuevos contextos, donde la producción de vocabularios en un segundo idioma fortalezca la capacidad y habilidad para la comprensión e interpretación de teorías.
- Para el apoyo a la tercería de asignaturas que presentan dificultades de aprendizaje: existen procesos de atención, orientación y acompañamiento directo de estudiantes con posibilidad de remisión a asesoría psicológica. Para esto se hace uso del formato estándar de calidad del proceso académico de interconsulta académica, donde los profesores planean estrategias de acompañamiento y orientación.
- Estrategias para el fortalecimiento de una segunda lengua, a través de consultas especializadas de bases de datos científicas en inglés, revisión, análisis y presentación de artículos en una segunda lengua.
- El trabajo desde la virtualidad utilizando diversas plataformas tecnológicas de aprendizaje, el cual rompe con las tradicionales formas de aprender en el aula, dinamiza las clases y les imprime mayor motivación y flexibilidad a las asignaturas.
- Formas de evaluación interactivas y dinámicas que disminuyen el nivel de estrés de los estudiantes a la hora de presentar las pruebas de cada asignatura.
- Promover el trabajo de investigación formativa en el aula en relación con la identificación de realidades y soluciones a problemas locales y regionales.
- Exposiciones y oratorias de los estudiantes a nivel individual y en público para fortalecer las competencias comunicativas, la expresión oral y el manejo de públicos.

4.4.2 Trabajo Independiente, TI

De otro lado, están las estrategias para el Trabajo Independiente TI del estudiante, dentro de las cuales vale destacar:

- Trabajos de consulta y tareas;
- Identificación de realidades en entornos por fuera del aula;
- Preparación de evaluaciones, exposiciones y temáticas de interés;
- Revisión, análisis y procesamiento de información
- Elaboración de informes técnicos asociados con las temáticas en cada asignatura, entre otras.

Las estrategias pedagógicas y didácticas para cada una de las asignaturas del plan de estudios se encuentran consignadas en los formatos institucionales del Sistema de Calidad FDGC71 o guía didáctica de las asignaturas y la concertación del plan de evaluaciones, en los cuales, cada docente planea y socializa los detalles estructurales y metodológicos de la misma durante cada semestre académico.

4.5 ÁREAS DE FORMACIÓN

El plan de estudios 11 de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo consta de 56 asignaturas y 158 créditos académicos y sus asignaturas se estructuran por áreas académicas, tal como lo ilustra el Cuadro 2.

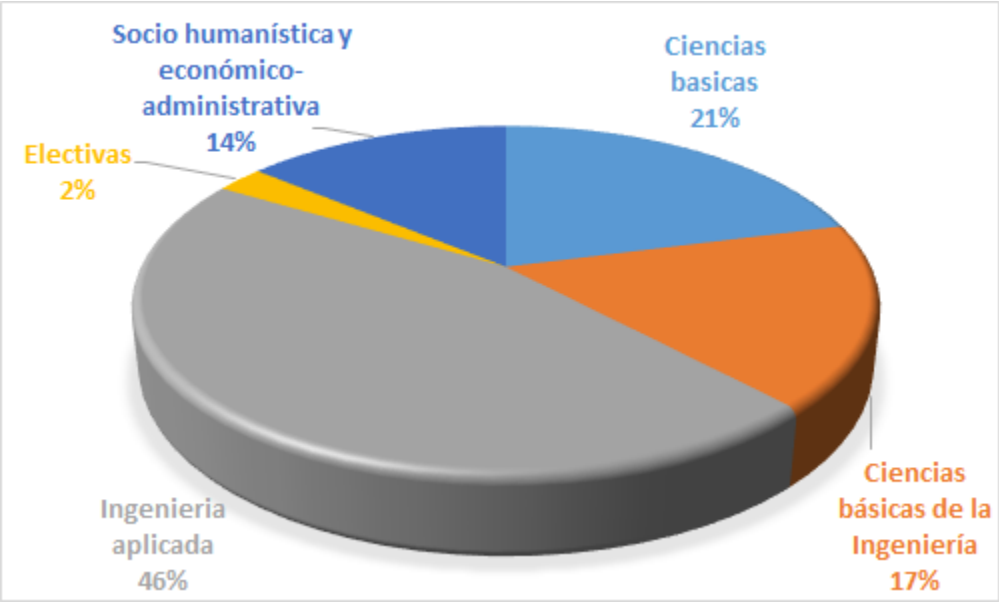
Cuadro 2. *Asignaturas del Plan 11 de Estudios de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo*

Área	Asignatura	Nivel	N° de Créditos	% de Créditos
Ciencias Básicas	Matemáticas	1	3	1,9
	Geometría	1	3	1,9
	Química	1	4	2,5
	Cálculo diferencial	2	3	1,9
	Física del movimiento	3	4	2,5
	Cálculo integral	3	3	1,9
	Fundamentos de Electricidad y magnetismo	4	2	1,3
	Hojas de cálculo	1	2	1,3
	Algebra lineal	2	3	1,9
	Cálculo de varias variables	4	3	1,9
	Ecuaciones diferenciales	4	3	1,9
	Total área Ciencias Básicas		**33**	**20,9**
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Anatomía	5	3	1,9
	Medicina del trabajo	6	3	1,9
	Dibujo	2	3	1,9
	Introducción a la ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo	1	2	1,3
	Química orgánica	2	3	1,9
	Metodología de la investigación	3	3	1,9
	Termodinámica	4	3	1,9
	Estadística a aplicada a la Seguridad y Salud en el Trabajo	6	3	1,9
	Mecánica de fluidos	5	4	2,5
	Total Ciencias Básicas de la Ingeniería		**27**	**17,1**
Socio Humanística y Económico-administrativa	Humanidades	1	2	1,3
	Deporte y recreación	2	2	1,3
	Gerencia en salud ocupacional	8	3	1,9
	Emprendimiento empresarial	6	2	1,3
	Riesgos psicosociales	8	2	1,3

Área	Asignatura	Nivel	N° de Créditos	% de Créditos
	Andragogía	7	2	1,3
	Ética	9	2	1,3
	Formulación y evaluación de proyectos	5	3	1,9
	Finanzas básicas	4	2	1,3
	Proyecto integrador	9	2	1,3
	Total área Socio humanística y E-A		**22**	**13,9**
Ingeniería Aplicada	Procesos y operaciones seguras	2	3	1,9
	Procesos industriales	3	2	1,3
	Seguridad en trabajos de alto riesgo	4	3	1,9
	Protección radiológica	5	3	1,9
	Seguridad eléctrica	5	2	1,3
	Gestión del riesgo de emergencias y desastres	5	2	1,3
	Ventilación industrial	6	4	2,5
	Diseño de redes contra incendios	6	3	1,9
	Iluminación	6	2	1,3
	Legislación laboral	7	2	1,3
	Ergonomía	7	3	1,9
	Ruido	7	3	1,9
	Diseño de equipos de limpieza de aire	7	3	1,9
	Temperaturas extremas	7	3	1,9
	Ecología y ambiente	8	3	1,9
	Riesgo químico	8	3	1,9
	Vibraciones	8	3	1,9
	Toxicología	8	2	1,3
	Riesgo biológico	8	2	1,3
	Gestión ambiental	9	3	1,9
	Vigilancia epidemiológica	9	3	1,9
	Control de pérdidas	9	2	1,3
	Riesgo mecánico	3	3	1,9
	Trabajo de grado	10	10	6,3
	Total área Ingeniería Aplicada		**72**	**45,6**
Electivas	Electiva 1	7	2	1,3
	Electiva 2	9	2	1,3
	Total Electivas		**4**	**2,5**
	Gran Total		**158**	**100**

En la Figura 1. Puede observarse la distribución de los créditos en porcentaje del plan de estudios en las diferentes áreas de formación.

Figura 1. *Distribución de los créditos académicos en las diferentes áreas de formación del Plan 11*



4.6 PLAN DE ESTUDIO

Se presentan las asignaturas por nivel, con el código, prerrequisito, correquisito, horas y número de créditos.

Cuadro 3. *Plan de Estudios - Plan 11*

Nivel 1							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Matemáticas	CBS00401			4	5	9	3
Química	CBS00027			6	6	12	4
Geometría	CBS00024			4	5	9	3
Introducción a la Ingeniería SST	ING01261			2	4	6	2
Hojas de cálculo	ING01262			2	4	6	2
Humanidades	CBS00403			2	4	6	2
Total, Nivel 1				**20**	**28**	**48**	**16**
Nivel 2							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Cálculo diferencial	CBS00009	CBS00001		4	5	9	3
Química orgánica	CBS00238	CBS00027		4	5	9	3
Algebra lineal	CBS00005	CBS00024		4	5	9	3

Procesos y operaciones seguras	ING01263	ING01261		4	5	9	3
Dibujo	ING0963	CBS00024		4	5	9	3
Deporte y recreación	EFD00532			2	4	6	2
Total, Nivel 2				**22**	**29**	**51**	**17**
Nivel 3							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Cálculo integral	CBS00010	CBS00009		4	5	9	3
Procesos industriales	ING01265	CBS00238		2	4	6	2
Física del movimiento	CBS00079			6	6	12	4
Riesgo Mecánico	ING01264	ING01263		4	5	9	3
Metodología de la investigación	ING00740			4	5	9	3
Total, Nivel 3				**20**	**25**	**45**	**15**
Nivel 4							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Cálculo de varias variables	CBS00011	CBS00010		4	5	9	3
Ecuaciones diferenciales	CBS00013	CBS00010		4	5	9	3
Fundamentos de electricidad y magnetismo.	ING01266	CBS00079		2	4	6	2
Seguridad en trabajos de alto riesgo	ING00409	ING01264		4	5	9	3
Termodinámica	ING00991	CBS00010		4	5	9	3
Finanzas básicas	ADM00380			2	4	6	2
Total, Nivel 4				**20**	**28**	**48**	**16**
Nivel 5							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Protección radiológica	ING01267	ING01266		4	5	9	3
Mecánica de fluidos	ING00712	ING0091		6	6	12	4
Seguridad eléctrica	ING01268	ING01266		2	4	6	2
Gestión del riesgo de emergencias y desastres	ING01269	ING00409		2	4	6	2
Anatomía	ING01270	TC: 65		4	5	9	3

Formulación y evaluación de proyectos	ADM00026	ADM00380		4	5	9	3
Total, Nivel 5				**22**	**29**	**51**	**17**
Nivel 6							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Estadística aplicada a la SST	ING01271			4	5	9	3
Ventilación industrial	ING00199	ING0712		6	6	12	4
Diseño de redes contra incendios	ING01272	ING0712		4	5	9	3
Iluminación	ING01273	ING01268		2	4	6	2
Medicina del trabajo	ING00400	ING01270		4	5	9	3
Emprendimiento empresarial	ADM00232	ADM00026		2	4	6	2
Total, Nivel 6				**22**	**29**	**51**	**17**
Nivel 7							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Temperaturas extremas	ING00994	ING00199		4	5	9	3
Diseño de equipos de limpieza de aire	ING00957	ING00199		4	5	9	3
Ruido	ING00958	ING00199		4	5	9	3
Electiva 1	ING01283			2	4	6	2
Ergonomía	ING00163	ING00400		4	5	9	3
Legislación laboral	ING01274	ADM00232		2	4	6	2
Andragogía en SST	ING01275			2	4	6	2
Total, Nivel 7				**22**	**32**	**54**	**18**
Nivel 8							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Ecología y ambiente	ING01276			4	5	9	3
Riesgo químico	ING01277	ING00957		4	5	9	3
Vibraciones	ING00997	ING00958		4	5	9	3
Gerencia de Salud Ocupacional	ING01322	ING01274		4	5	9	3
Toxicología	ING00999	ING00400		2	4	6	2
Riesgos psicosociales	ING01278	ING00400		2	4	6	2
Riesgo biológico	ING01279			2	4	6	2
Total, Nivel 8				**22**	**32**	**54**	**18**
Nivel 9							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Gestión ambiental	ING00094	ING01276		4	5	9	3
Proyecto integrador	ING01280	TC:134		2	4	6	2
Electiva 2	ING01284	ING01283		2	4	6	2
Ética	CBS00103			2	4	6	2
Vigilancia epidemiológica	ING01281	ING00999		4	5	9	3
Control de pérdidas	ING01282	ING01322		2	4	6	2
Total, Nivel 9				**16**	**26**	**42**	**14**
Nivel 10							
Asignatura	**Código**	**Prerreq**	**Correq**	**HAD**	**HTI**	**HT**	**Créditos**
Trabajo de Grado	ING01025	TC:142		2	28	30	10
Total, Nivel 10				**2**	**28**	**30**	**10**
Total, del Programa				**188**	**286**	**474**	**158**

4.7 SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las estrategias y mecanismos de seguimiento y acompañamiento por parte del docente se encuentran consignadas en el formato FD-GC71, éstas consisten entre otras, en: exposición de temas, disertación o explicación de un procedimiento, laboratorios, prácticas de campo, estudios de caso, evaluación en línea de manera sincrónica con uso de formularios virtuales, trabajos en equipo, talleres aplicativos, consultorio, revisión bibliográfica en segunda lengua mediante recursos de bases de datos de la biblioteca, evaluaciones parciales y finales.

4.8 CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios 11 del programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo se caracteriza por poseer diferentes criterios que le imprimen flexibilidad, algunos de ellos son, las diferentes modalidades de trabajo de grado, la gran liberación de prerrequisitos y correquisitos con respecto al plan 10, la eliminación de topes de créditos a las asignaturas, la inclusión de asignaturas electivas, la selección de asignaturas homologables para las especializaciones, y además, el reconocimiento de actividades de semilleros y grupo de investigación, debidamente validadas por el comité de currículo, como reconocimiento parcial de contenidos de asignaturas. Además de las posibilidades de reconocimiento de aprendizajes y saberes los cuales incluyen la homologación, todas ellas debidamente documentadas y normadas por los respectivos cuerpos colegiados.

4.9 CRITERIOS DE INTERDISCIPLINARIEDAD

La interdisciplinariedad del programa se materializa en la interacción del estudiante con estudiantes y profesionales de otras áreas a través de:

- Cursos de ciencias básicas con estudiantes de toda la institución.
- Práctica profesional en empresas pertenecientes a diferentes sectores económicos en los cuales interactúan con profesionales de diferentes áreas.
- Los docentes del programa pertenecen a varias disciplinas, acorde con los perfiles y plan de estudios, tales como medicina, ingeniería sanitaria, química, industrial, mecánica, seguridad, higiene, administración y psicología, entre otros.
- Asignaturas matriculadas a través del programa “silla vacía”.
- Diversas modalidades El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud y en el Trabajo se acoge al reglamento establecido por el Consejo de Facultad mediante Acuerdo N° 01 de 2023, el cual ha aprobado siete (7) modalidades de trabajo de grado, a saber:

1. **Práctica Empresarial:**
   Corresponde a la inmersión en una de las áreas de formación del técnico, tecnólogo e ingeniero en un centro de práctica, en un grado de profundidad acorde con su nivel de formación, para la aplicación de los conocimientos académicos adquiridos.

2. **Proyecto de investigación o aplicación:**
   Corresponde a la formación en investigación que recibe el estudiante mediante su creación y/o participación en un proyecto (teórico o aplicado), desarrollado en alguna de las líneas de investigación institucionales en su área de formación específica durante el periodo académico que matricula la asignatura. En esta modalidad podrán conformarse grupos de máximo dos (2) estudiantes para su ejecución.

3. **Proyecto de emprendimiento:**
   Corresponde al desarrollo de un proyecto emprendedor en el área de formación específica, como estrategia para la sensibilización, la creación, el fortalecimiento y la aceleración de iniciativas de negocios. El proyecto emprendedor debe desarrollarse en acompañamiento de la Coordinación de Fomento Empresarial Institucional, quien brindará el acompañamiento necesario para el desarrollo del mismo, a través de la evaluación de pertinencia y viabilidad.

4. **Pasantía Nacional o Internacional:**
   Es el trabajo que adelanta un estudiante en calidad de asistente y en un área afín al de su programa académico, dentro del marco de: un proyecto de investigación en un grupo, centro o institución externo; o el área operativa de un laboratorio externo, sociedad, organización o empresa; los cuales pueden estar ubicados dentro o fuera del país

5. **Aprobación de cursos de posgrados:**
   Corresponde a la aprobación del estudiante de cursos de nivel de posgrado en el área de Ingeniería (especialización o maestría) ofrecidos por la Institución. El estudiante que desee optar por esta modalidad deberá ser estudiante de un programa de Ingeniería y además buscar en la institución, las asignaturas o módulos (que igualen o superen el

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

número de créditos de la asignatura respectiva) de los programas de Posgrados en el área de Ingeniería que estén vigentes y se vayan a ofertar durante el semestre en el cual se va a matricular la asignatura. También, realizar solicitud por escrito al Comité de Trabajos de Grado, dentro de los plazos definidos y por lo menos 15 días calendario antes de que se dé inicio al semestre académico, informando las asignaturas o módulos que se desean cursar. - El comité de Trabajos de Grado estudiará la solicitud y la recomendará al Consejo de Facultad, siempre y cuando considere que el (los) curso(s) de posgrado complementa(n) profesionalmente la formación que se está recibiendo en el programa de Ingeniería.

6. **Publicaciones científicas:**
Se considera como publicación científica válida como modalidad de Trabajo de Grado, un artículo que se encuentre publicado o aceptado para publicación en revista indexada en Publindex, en el cual el estudiante aparezca como autor y con coautoría de un profesor miembro activo de uno de los grupos de investigación de la Institución y cuya fecha no supere los seis (6) meses previos al semestre en el cual se va a matricular la asignatura

7. **Certificaciones relacionadas con el área de formación profesional:**
Una certificación es una herramienta para validar el dominio y conocimiento de una materia, una tecnología, o un conjunto de competencias y tiene como finalidad fomentar una formación continua, flexible y accesible, que permita la adquisición de nuevas habilidades y cualificaciones profesionales. Las certificaciones relacionadas con el área de formación profesional son estudios complementarios, que mejoran y complementan el perfil del estudiante según su nivel de formación, en un área relacionada directamente con su programa académico

Actividades complementarias de formación integral:
Adicionalmente la institución dispone una serie de actividades de formación y estrategias abiertas, complementarias y gratuitas que buscan la “formación del ser”, en el que la persona encuentra su identidad, significado y sentido de vida, a través de sus valores individuales y la interacción con la comunidad y su entorno, siendo en últimas su Calidad Humana, ese elemento diferenciador y que se enmarca dentro de los principios y valores Institucionales

4.10 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como parte del proceso de autoevaluación del programa en el periodo 2021-2022 se estableció la necesidad de depurar las competencias y establecer los resultados de aprendizaje, los cuales tienen la siguiente definición institucional:

Resultados de aprendizaje: “Las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico. Se constituyen en el eje de un proceso de mejoramiento en el que se evalúa el grado en el cual el estudiante se acerca a obtener los resultados definidos por el programa académico. A

partir de ellos se llevan a cabo ajustes en los aspectos curriculares para lograr un proceso de aprendizaje más efectivo…" (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2021) Página 19

Cuadro 4. *Resultados de aprendizaje del Programa*

Sigla	Descripción	Dominio	Momento 1	Momento 2	Momento 3
RA1	Caracteriza las condiciones que generan riesgos y peligros en ambientes de trabajo.	Relacional (relaciona)	Procesos y operaciones seguras (2)	Protección radiológica (5) o Medicina del trabajo (6)	Vigilancia epidemiológica (9)
RA2	Evalúa niveles de exposición a los diversos riesgos presentes en los ambientes de trabajo, a través de criterios normalizados para su respectiva valoración.	Relacional (compara contrasta)	Riesgo mecánico (3)	Ruido (7)	Vibraciones (8)
RA3	Diseña soluciones haciendo uso de conceptos fundamentales teóricos y prácticos de ingeniería, para prevenir o controlar los riesgos de seguridad, salud y ambiente en el entorno laboral y mantener condiciones seguras y saludables.	Relacional (aplica=diseña)	Procesos industriales (3)	Ventilación industrial (6)	Diseño de equipos de limpieza de aire (7)
RA4	Formula proyectos de empresarismo e iniciativas en SST para aportar soluciones a los problemas de los sectores económicos.	Abstracta ampliada	Metodología de la investigación (3)	Emprendimiento empresarial (6)	Proyecto integrador (9)
RA5	Gestiona proyectos de ingeniería en SST, propendiendo por la conservación del ambiente, el uso óptimo de recursos y aportando soluciones para la prevención y el control de peligros en ambientes laborales; en coherencia con los lineamientos normativos y de los sistemas de gestión.	Relacional (Aplica= gestión)	Formulación y evaluación de proyectos (5)	Estadística aplicada (6)	Trabajo de grado (10) Gestión ambiental (9)

A continuación, se relacionan las competencias que abordará el programa y que aportan al cumplimento del perfil:

Cuadro 5. *Competencias*

Competencias específicas del programa	Competencias transversales	Competencias trasversales de la ingeniería
Reconocimiento	Lectura crítica	Competencia científica
Previsión	Razonamientos cuantitativo	Solución de problemas
Evaluación	Competencias ciudadanas	Diseño de ingeniería
Control	Comunicación escrita	Técnicas y herramientas de ingeniería
Gestión	Competencia en segundo idioma - Inglés	Innovación y desarrollo tecnológico
Empresarismo		Trabajo en equipo
		Comunicación efectiva
		Ética y responsabilidad
		Competencia para aprender de forma continua
		Espíritu emprendedor

Para el cumplimiento del perfil y para la integración de competencias y su validación los siguientes son los resultados de aprendizaje del programa, la taxonomía ajustada y de referencia utilizada fue la Taxonomía de SOLO, la cual es una de las aproximaciones más actualizadas para medir el tipo de aprendizaje que logran los estudiantes. Este modelo tiene como objetivo mostrar la necesaria coherencia que se debe encontrar entre los resultados de aprendizaje de un curso, las estrategias de evaluación y las actividades de enseñanza/aprendizaje que se llevan a cabo. A esto, Biggs & Tang (2007) lo llaman “alineamiento constructivo” (Constructive alignment).

Cada una de las competencias cuenta con su descriptor en cada uno de los niveles de dominio el cual puede verse en el Cuadro 6.

Cuadro 6. *Competencias del programa con sus respetivos niveles de dominio*

#	C#D#	Competencias específicas en cada uno de los dominios	Nombre corto
1	C1D1	El estudiante IDENTIFICA las condiciones del ambiente de trabajo y las circunstancias de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el fin de comprender las características de los entornos de trabajo y los riesgos presentes en ellos.	Reconocimiento
1	C1D2	El estudiante DESCRIBE causas y circunstancias de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el fin de comprender las características de los entornos de trabajo y los riesgos presentes en ellos.	Reconocimiento
1	C1D3	El estudiante CARACTERIZA y EXPLICA las condiciones del ambiente de trabajo y las circunstancias de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el fin de comprender los entornos de trabajo y los riesgos presentes en ellos.	Reconocimiento
2	C2D1	El estudiante DESCRIBE los posibles peligros inherentes a los procesos y operaciones que se pueden presentar en entornos laborales para prevenir los riegos antes de que se generen.	Previsión
2	C2D2	El estudiante ANALIZA los posibles peligros inherentes a los procesos y operaciones que se pueden presentar en entornos laborales para prever los riesgos antes de que se generen.	Previsión

#	C#D#	Competencias específicas en cada uno de los dominios	Nombre corto
2	C2D3	El estudiante PREDICE los peligros inherentes a los procesos y operaciones que se pueden presentar en entornos laborales para la prevención de los riesgos.	Previsión
3	C3D1	El estudiante IDENTIFICA las condiciones de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el propósito de valorarlos e identificar posibles efectos para la salud, la seguridad y el ambiente.	Evaluación
3	C3D2	El estudiante ANALIZA las condiciones de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el propósito de valorarlos e identificar posibles efectos para la salud, la seguridad y el ambiente.	Evaluación
3	C3D3	El estudiante EVALÚA y DIAGNOSTICA las condiciones de exposición de los trabajadores a peligros laborales con el propósito de valorarlos e identificar posibles efectos para la salud, la seguridad y el ambiente.	Evaluación
4	C4D1	El estudiante ANALIZA alternativas de solución para la prevención y control de riesgos de seguridad, salud y ambiente en el entorno laboral.	Control
4	C4D2	El estudiante APLICA TEORÍAS y DEFINE PROCEDIMIENTOS para las soluciones de prevención y control de riesgos de seguridad, salud y ambiente en el entorno laboral.	Control
4	C4D3	El estudiante FORMULA y DISEÑA soluciones integrales para la prevención y control de riesgos de seguridad, salud y ambiente en el entorno laboral.	Control
5	C5D1	El estudiante ANALIZA soluciones para la prevención y control de riesgos y peligros en ambientes laborales.	Gestión
5	C5D2	El estudiante FORMULA Y APLICA soluciones para la prevención y control de riesgos en ambientes laborales.	Gestión
5	C5D3	El estudiante GESTIONA soluciones para la prevención y control de riesgos en ambientes laborales.	Gestión
6	C6D1	El estudiante RECONOCE las dificultades y oportunidades empresariales en diversos sectores económicos, para establecer alternativas de soluciones desde SST.	Empresarismo
6	C6D2	El estudiante ANALIZA y SELECCIONA las ideas de negocio para solucionar una necesidad en SST en diversos sectores económicos.	Empresarismo
6	C6D3	El estudiante FORMULA PROYECTOS EMPRESARIALES en seguridad y salud en el trabajo.	Empresarismo

	C#D#	Competencias transversales en cada uno de los dominios	Nombre corto
7	C7D1	El estudiante que se ubica en este nivel reconoce la macro estructura del texto; es decir, **comprende** el sentido global a partir de los elementos de cohesión que permiten su coherencia. Identifica la tipología textual, las estrategias discursivas, y reconoce las funciones del lenguaje para comprender el sentido del texto.	Lectura crítica
7	C7D2	El estudiante que se ubica en este nivel va más allá de la información explícita del texto **dominando** las estrategias de comprensión del texto. El estudiante, además, puede proyectar escritos a partir de la información del texto.	Lectura crítica
7	C7D3	El estudiante que se ubica en este nivel **valora** el contenido global del texto a partir de los elementos locales, las relaciones entre estos, y su posición en un determinado contexto desde una perspectiva hipotética.	Lectura crítica

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	C#D#	Competencias transversales en cada uno de los dominios	Nombre corto
8	C8D1	Interpretación y representación: El estudiante **comprende y transforma** representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos, en distintos formatos (textos, tablas, gráficas, diagramas, esquemas).	Razonamientos cuantitativo
8	C8D2	Formulación y ejecución: Frente a un problema que involucre información cuantitativa, el estudiante **plantea e implementa** estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	Razonamientos cuantitativo
8	C8D3	Argumentación: Frente a un problema que involucre información cuantitativa, el estudiante plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	Razonamientos cuantitativo
9	C9D1	Argumentación: Capacidad para **analizar y evaluar** la pertinencia y solidez de enunciados o discursos, a propósito de una problemática social.	Competencias ciudadanas
9	C9D2	Multiperspectivismo: Capacidad de **analiza**r un problema o conflicto social desde diferentes perspectivas.	Competencias ciudadanas
9	C9D3	Pensamiento sistémico: Capacidad de **comprende**r la realidad social a partir de las distintas dimensiones presentes en los problemas sociales y sus posibles alternativas de solución	Competencias ciudadanas
10	C10D1	**Escribe** un texto con cohesión.	Comunicación escrita
10	C10D2	**Compone** un texto argumentativo con coherencia local y global.	Comunicación escrita
10	C10D3	**Defiende** de manera plausible una postura.	Comunicación escrita
11	C11D1	A2: Básico – Plataforma: Es capaz de comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con áreas de experiencia que le son especialmente relevantes (información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés, ocupaciones, etc.). • Sabe comunicarse a la hora de llevar a cabo tareas simples y cotidianas que no requieran más que intercambios sencillos y directos de información sobre cuestiones que le son conocidas o habituales. • Sabe describir en términos sencillos aspectos de su pasado y su entorno así como cuestiones relacionadas con sus necesidades inmediatas	Competencia en segundo idioma - Inglés
11	C11D2	B1 Pre intermedio: Es capaz de comprender los puntos principales de textos claros y en lengua estándar si tratan sobre cuestiones que le son conocidas, ya sea en situaciones de trabajo, de estudio o de ocio. • Sabe desenvolverse en la mayor parte de las situaciones que pueden surgir durante un viaje por zonas donde se utiliza la lengua. • Es capaz de producir textos sencillos y coherentes sobre temas que le son familiares o en los que tiene un interés personal. • Puede describir experiencias, acontecimientos, deseos y aspiraciones, así como justificar brevemente sus opiniones o explicar sus planes	Competencia en segundo idioma - Inglés
11	C11D3	B2 Intermedio: Es capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas concretos o abstractos, incluso si son de carácter técnico, siempre que estén dentro de su especialización. • Puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad, de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por ninguno de los interlocutores. • Puede producir textos claros y detallados en torno a temas diversos, así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones	Competencia en segundo idioma - Inglés

	C#D#	Competencias transversales para la Ingeniería	Nombre corto
12	C12D1	Capacidad para identificar cuestiones científicas	Competencia científica

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	C#D#	Competencias transversales para la Ingeniería	Nombre corto
12	C12D2	Capacidad para explicar fenómenos científicamente	Competencia científica
12	C12D3	Capacidad para utilizar pruebas y métodos de investigación	Competencia científica
13	C13D1	Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.	Solución de problemas
13	C13D2	Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución	Solución de problemas
13	C13D3	Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.	Solución de problemas
14	C14D1	Capacidad de concebir soluciones tecnológicas	Diseño de ingeniería
14	C14D2	Diseña proyectos de ingeniería	Diseño de ingeniería
14	C14D3	Desarrollar proyectos de ingeniería	Diseño de ingeniería
15	C15D1	Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles	Técnicas y herramientas de ingeniería
15	C15D2	Capacidad para utilizar las técnicas y herramientas	Técnicas y herramientas de ingeniería
15	C15D3	Capacidad para supervisar la utilización de las técnicas y herramientas	Técnicas y herramientas de ingeniería
16	C16D1	Capacidad para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas	Innovación y desarrollo tecnológico
16	C16D2	Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles	Innovación y desarrollo tecnológico
16	C16D3	Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica	Innovación y desarrollo tecnológico
17	C17D1	Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.	Trabajo en equipo
17	C17D2	Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos	Trabajo en equipo
17	C17D3	Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo	Trabajo en equipo
18	C18D1	Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio	Comunicación efectiva
18	C18D2	Capacidad para producir textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas	Comunicación efectiva
18	C18D3	Capacidad para interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas	Comunicación efectiva
19	C19D1	Capacidad para actuar éticamente	Ética y responsabilidad
19	C19D2	Capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social	Ética y responsabilidad
19	C19D3	Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Ética y responsabilidad
20	C20D1	Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida	Competencia para aprender de forma continua
20	C20D2	Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje	Competencia para aprender de forma continua
21	C21D1	Capacidad para crear y desarrollar una visión	Espíritu emprendedor
21	C21D2	Capacidad para crear y mantener una red de contactos	Espíritu emprendedor
21	C21D3	Capacidad de identificar actores estratégicos para el desarrollo de los proyectos o propósitos	Espíritu emprendedor

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet

Los resultados de aprendizaje van de la mano de las competencias y las asignaturas sobre los cuales más influyen por tanto en el Cuadro 7 se muestra la relación determinada por el Comité Curricular.

Cuadro 7. Articulación de los resultados de aprendizaje

Código	Asignatura	Créditos	R1	R2	R3	R4	R5
CBS00401	Matemáticas	3			X		
CBS00027	Química	4			X		
CBS00024	Geometría	3			X		
ING01261	Introducción a la Ingeniería SST	2	X		X		
ING01262	Hojas de cálculo	2		X	X	X	X
CBS00403	Humanidades	2	X				X
CBS00009	Cálculo diferencial	3			X		
CBS00238	Química orgánica	3	X		X		
CBS00005	Algebra lineal	3			X		
ING01263	Procesos y operaciones seguras	3	X	X			
ING00963	Dibujo	3	X		X		
EFD00532	Deporte y recreación	2					X
CBS00010	Cálculo integral	3	X		X		
ING01265	Procesos industriales	2	X			X	X
CBS00079	Física del movimiento	4	X		X		
ING01264	Riesgo mecánico	3		X	X		X
ING00740	Metodología de la investigación	3			X	X	X
CBS00011	Cálculo de varias variables	3			X		
CBS00013	Ecuaciones diferenciales	3			X		
ING01266	Fundamentos de electricidad y magnetismo.	2	X		X		
ING00409	Seguridad en trabajos de alto riesgo	3	X		X		X
ING00991	Termodinámica	3	X		X		
ADM00380	Finanzas básicas	2				X	X
ING01267	Protección radiológica	3	X	X			X
ING00712	Mecánica de fluidos	4	X		X		
ING01268	Seguridad eléctrica	2	X	X			
ING01269	Gestión del riesgo de emergencias y desastres	2	X				
ING01270	Anatomía	3	X				
ADM00026	Formulación y evaluación de proyectos	3				X	X
ING01271	Estadística aplicada a la SST	3	X	X	X	X	X
ING00199	Ventilación industrial	4	X	X	X		X
ING01272	Diseño de redes contra incendios	3	X	X	X		
ING01273	Iluminación	2	X		X		
ING00400	Medicina del trabajo	3	X	X			
ADM00232	Emprendimiento empresarial	2			X	X	X
ING00994	Temperaturas extremas	3	X				
ING00957	Diseño de equipos de limpieza de aire	3	X		X	X	X
ING00958	Ruido	3	X	X	X		X

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Código	Asignatura	Créditos	R1	R2	R3	R4	R5
ING01283	Electiva 1	2					X
ING00163	Ergonomía	3			X		
ING01274	Legislación laboral	2					X
ING01275	Andragogía en SST	2			X		
ING01276	Ecología y ambiente	3	X				X
ING01277	Riesgo químico	3	X	X			X
ING00997	Vibraciones	3	X	X	X		X
ING01322	Gerencia de salud ocupacional	3			X	X	X
ING00999	Toxicología	2	X	X			
ING01278	Riesgos psicosociales	2	X	X			
ING01279	Riesgo biológico	2	X	X			
ING00094	Gestión ambiental	3			X		X
ING01280	Proyecto integrador	2				X	
ING01284	Electiva 2	2					X
CBS00103	Ética	2				X	
ING01281	Vigilancia epidemiológica	3				X	X
ING01282	Control de pérdidas	2	X	X			X
ING01025	Trabajo de grado	10					X

5 INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

Desde el aula de clase cada docente promueve la búsqueda bibliográfica en segunda lengua en revistas indexadas y en temas de investigación alusivos a cada asignatura, de manera que el estudiante pueda enmarcarse dentro de un contexto investigativo a través de la revisión del artículo.

Adicionalmente, con la entrega del informe final de la práctica empresarial o del trabajo de grado, el estudiante deberá presentar un artículo de revista publicable, ejercicio que le servirá de modelo y motivación para publicar las investigaciones en las que participe o formule durante su vida profesional.

5.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A la luz del manual de líneas de investigación definidas por la Dirección de Investigación y Posgrados de la institución, las líneas matrices de investigación contienen un conjunto de líneas potenciales, las cuales se desprenden de los tópicos y temas pertenecientes a las líneas matrices de investigación, y contribuyen a generar proyectos con pertinencia social en los contextos institucional, local, regional, nacional e internacional.

Las líneas matrices de investigación en las cuales se puede vincular la investigación del personal de la Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo son:

5.1.1 Línea Matriz de Investigación en Ambiente y Sostenibilidad

Código LMI-AMB. Esta línea matriz constituye un proceso de indagación permanente que abarca el estudio de los componentes ambientales en sus diferentes relaciones, a partir de una reflexión crítica y analítica que permita atender las necesidades del ambiente en la solución de sus problemáticas de una forma interdisciplinar, con el compromiso de diversas ciencias y áreas del conocimiento.

Articulado a esta Línea Matriz se encuentra la línea potencial en Gestión Ambiental, desde donde se genera nuevo conocimiento para aportar a la solución de problemas ambientales urbanos.

5.1.2 Línea Matriz de Investigación en Ingenierías

Código LMI-ING, esta línea matriz constituye un espacio teórico-conceptual y práctico interdisciplinario dispuesto para desarrollar procesos de investigación en torno al proceso de gestión de la tecnológica a través de los procedimientos inherentes a la ingeniería.

Articulado a esta Línea Matriz se encuentra la Línea Potencial en Seguridad y Salud en el Trabajo, desde donde se genera nuevo conocimiento para aportar a la solución de problemas del entorno laboral.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Los nudos problémicos que ameritan ser investigados en la línea potencial de Seguridad y Salud en el Trabajo, de manera coherente con las áreas de formación, la modalidad, la experiencia profesional de los docentes y las exigencias del entorno en cuanto al perfil competitivo de los nuevos profesionales, son:

- Higiene Ocupacional
- Seguridad en el Trabajo
- Medicina preventiva y del trabajo
- Riesgo psico laboral
- Ergonomía
- Gestión Ambiental Urbana
- Administración de la seguridad y salud en el trabajo
- Preparación y respuesta ante emergencias

5.2 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

La investigación formativa se promueve desde los semilleros de investigación. El sistema en el cual se enmarcan estos espacios está constituido por un conjunto de objetivos, estrategias y acciones con potencial para generar cultura investigativa y aportar soluciones a los problemas de higiene seguridad y ambiente. El trabajo con los estudiantes se realiza vía proyectos en formulación y/o ejecución, pero también de actividades de difusión y transferencia del conocimiento generado por el grupo y los mismos semilleros.

Desde el aula de clase, los docentes promueven la búsqueda bibliográfica en segunda lengua en artículos científicos en temas de investigación alusivos a cada asignatura, de manera que el estudiante pueda enmarcarse en un contexto investigativo a través de la revisión de artículos científicos.

Los estudiantes del programa tienen la posibilidad de realizar su práctica profesional en modalidad de investigación mediante la participación en proyectos de investigación articulados al sistema institucional de ciencia y tecnología. Los estudiantes podrán ser investigadores principales o como estudiantes en formación. En esta modalidad los estudiantes desarrollan su proyecto con un alcance específico coherente con la duración de su práctica profesional.

En esta modalidad, los estudiantes tienen la oportunidad de participar en actividades de investigación y de difusión social del conocimiento, eventos científicos institucionales, locales, regionales o nacionales, pasantías e iniciativas de cooperación nacional e internacional, capacitación en cursos centrados en la investigación y escribir para publicar y asistencia y apoyo logístico en talleres, foros y paneles técnicos.

Los semilleros de investigación como espacios de investigación formativa, trabajan las siguientes áreas de trabajo:

5.2.1 Semillero de Gestión Ambiental Urbana - GAU

El Semillero en Gestión Ambiental Urbana GAU enfoca sus planes de trabajo en el desarrollo de actividades de investigación enfocadas en la formación, divulgación, entrenamiento y perfeccionamiento de competencias investigativas articuladas con la gestión ambiental en entornos urbanos internos y externos, acorde con los proyectos ambientales y planes de desarrollo locales, regionales y nacionales en un marco político, jurídico e institucional.

5.2.2 Semillero de Higiene Industrial - HINDU

El Semillero en Higiene Industrial HINDU busca formar líderes investigadores que contribuyan a la sociedad, especialmente a la población laboral colombiana, generando nuevas alternativas y estrategias que puedan solucionar problemas cotidianos en los entornos laborales

5.2.3 Semillero de Seguridad en el Trabajo

El Semillero en Seguridad y Salud en el Trabajo ISYST, se enfoca en propiciar la investigación formativa para adquirir nuevo conocimiento de utilidad en la prevención y control de factores que se constituyen en riesgo para la seguridad en el trabajo, en beneficio de la dignificación de las condiciones trabajo de población laboral colombiana.

5.2.4 Semillero del área de Ingeniería civil

En este semillero se promueve la investigación formativa en las áreas de Infraestructura vial y de transporte, geotecnia, ingeniería estructural y sismo-resistencia, entre otras áreas multidisciplinares.

5.3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El programa cuenta con un Grupo de Investigación denominado Grupo en Higiene y Gestión Ambiental GHYGAM, reconocido en la convocatoria de 2019 por COLCIENCIAS en categoría B. En el GrupLac de Colciencias puede verse toda la información del grupo.

El Grupo en Higiene y Gestión Ambiental GHYGAM del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid fue creado en 1998 adscrito a la Facultad de Ingenierías y hoy cuenta con la participación de docentes del área de seguridad y salud en el trabajo, infraestructura vial y de transporte, geotecnia, ingeniería estructural y sismo-resistencia, entre otras áreas multidisciplinares.

El Grupo se especializa en la evaluación y control de riesgos ocupacionales y ambientales y desarrollo de proyectos en infraestructura vial y transporte, geotecnia y sismo-resistencia, mediante aplicación de metodologías trazables y validables, acreditación de ensayos de medición y análisis químico, creación de mecanismos de participación ciudadana y procesos de formación y entrenamiento de personal técnico, generando conocimiento científico confiable que contribuye a la solución de problemáticas del sector empresarial y urbano como aporte para la toma de decisiones a nivel gubernamental.

Las temáticas de desarrollo se enmarcan en: calidad del aire, alternativas para el manejo integral de residuos sólidos, saneamiento básico y ambiental, ruido ambiental, evaluación de factores de riesgo ocupacionales, higiene ocupacional, medicina del trabajo, seguridad industrial, ergonomía, riesgo psico laboral y administración de la seguridad y salud en el trabajo, infraestructura vial y transporte, geotecnia y sismo-resistencia.

La experiencia en el trabajo con la Red de Investigadores en Calidad del Aire a nivel Regional REDAIRE, ha conllevado al avance en el Valle de Aburrá en la temática, apoyados en general por las autoridades ambientales, en especial por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

GHYGAM ha tenido proyectos de Gran Impacto. En el año 2018 el grupo comenzó a liderar para Colombia el proyecto “Evaluación de los Componentes Atmosféricos en Áreas Urbanas para Mejorar la Contaminación del Aire y la Gestión del Cambio Climático” en cooperación con Naciones Unidas, el cual se ejecuta en 17 países de América Latina y El Caribe, desde Argentina hasta México, incluyendo los países del Caribe, el cual se da como continuidad de más de 25 años de trabajo analítico e investigativo de la institución y de la ciudad. Este proyecto de impacto para el grupo tiene como propósito fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas y desarrollar métodos novedosos de análisis químicos que van a arrojar luces sobre las fuentes y la forma en que se transporta la contaminación internacionalmente y su relación con el clima.

Del mismo modo, un proyecto con vigencia 2022-2024 liderado con Fondo del Sistema Nacional de Regalías llamado “Programa de investigación y Gestión del Conocimiento en contaminación atmosférica y sus efectos en la Salud en el Valle de Aburrá” liderado por la profesora Miryam Gómez Marín y ejecutado entre el Politécnico Jaime Isaza, la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Este proyecto enfocado en el fortalecimiento de las instituciones tiene gran impacto para la región metropolitana del Valle de Aburrá.

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

5.4 INTERNACIONALIZACIÓN

5.4.1 Estrategias de orientación de la internacionalización

En los cuadros 8 y 9 se relacionan las acciones donde se encamina la internacionalización del programa

Cuadro 8. *Principales estrategias de internacionalización*

Líneas estratégicas	Descripción
Alianzas Estratégicas (convenios y redes).	Estas alianzas aplican para el desarrollo de las diferentes funciones sustantivas así como para la gestión del programa
Internacionalización de la Extensión.	Los procesos articulados propios de la extensión o articulados con la docencia e investigación son susceptibles de ser internacionalizados como línea base la socialización.
Internacionalización de la Investigación y Transferencia de Conocimiento.	Procesos de trabajo conjunto con entidades u organismos fuera del país, la socialización de los logros o gestión de conocimiento fruto de la investigación del programa
Internacionalización en Casa.	La exposición de la comunidad académica actividades que permitan una aproximación a perspectivas multiculturales de orden nacional e internacional
Intervención del currículo (Internacionalización y Flexibilidad del Currículo).	Desarrollo de procesos curriculares teniendo en cuenta referentes internacionales, el desarrollo de investigaciones con una visión internacional.
Movilidad	Movilidad de la comunidad académica puede ser de manera presencial o con el uso de mediaciones tecnológicas, el objetivo de generar dinámicas de relaciones multiculturales
Multilinguismo	Posibilitar el desarrollo de competencias en otras lenguas se prioriza el inglés con el objetivo de facilitar la inmersión en contenido académico de alto nivel, para el caso de hispanohablantes y del español para estudiantes que tenga otra lengua. Se debe ceñir a las directrices institucionales.

Cuadro 9. *Programas y acciones de internacionalización*

Línea estratégica	Descripción
Convenios Institucionales	Para desarrollo de todas las funciones sustantiva y en especial de las prácticas.
Participación en redes de cooperación y asociaciones	Para el desarrollo de todas las funciones sustantivas y para la gestión del programa e institucional
Apoyo a la realización de eventos académicos y de proyección social	Para la gestión del conocimiento del contexto y del programa

Línea estratégica	Descripción
Movilidad, docente, administrativa y estudiantil	Para el fortalecimiento de relaciones de cooperación y como mecanismos de aprendizaje activo

5.4.2 Redes de investigación a las cuales se vinculan los docentes del programa

Una estrategia de internacionalización es la participación en redes de investigación a las cuales se vinculan los docentes y estudiantes del programa; las redes nacionales e internacionales a las cuales se han vinculado los docentes del programa son:

- **Red Internacional en Emisiones Atmosféricas y Cambio Climático SAEMC,** con el objetivo de trabajar conjuntamente en el planteamiento de proyectos en la búsqueda de una mayor aproximación al conocimiento del aporte de las fuentes de emisión atmosférica.

- **El "Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe denominada Red ARCAL,** a través de la cual el grupo GHYGAM desde el 2018 fue seleccionado por Naciones Unidas ONU a través de la Agencia Internacional de Energía Atómica AIEA como su representante para Colombia, para el inicio del megaproyecto internacional "Evaluación de los Componentes Atmosféricos en Áreas Urbanas para Mejorar la Contaminación del Aire y la Gestión del Cambio Climático" de manera simultánea en 22 países de América Latina y El Caribe, desde Argentina hasta México, incluyendo los países del Caribe, como actores estratégicos y financiadores del proyecto, se le unieron el Área Metropolitana del Valle de Aburrá AMVA y ECOPETROL vinculados bajo Convenio de Cooperación Científico por su compromiso de mejorar la calidad del aire.

- **REDAIRE:** es la red de vigilancia de calidad del aire del Valle de Aburrá de la cual forma parte la autoridad ambiental urbana Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el grupo GHYGAM y las instituciones y universidades de la región metropolitana. Su trabajo se enfoca en la investigación, extensión y monitoreo de la calidad del Aire de la región.

- **SAO:** Está conformada por siete instituciones educativas de Educación Superior, incluye temáticas concernientes a la Salud Ambiental y Ocupacional. Las reuniones se realizan de manera virtual o presencial. El objetivo es el desarrollo de proyectos investigativos en las temáticas y la participación en eventos nacionales e internacionales

- **CANH - Caribbean Aerosol-Health Network.** Es una red internacional de investigadores en aerosoles, además trata de los avances que se desarrollan en cada país en programas de calidad del aire. De igual manera, desarrollan mesas de trabajo que dan lugar a lluvias de ideas alrededor de posibles proyectos conjuntos, fuentes de financiación, sistemas de información, expertos a invitar de otros países y metodologías de trabajo futuros para la transferencia de datos que permitan la predicción y atención de episodios relacionados con las corrientes del Sahara.

Además, los estudiantes de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo participan de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación "REDCOLSI" a través de ponencias y presentación de posters.

5.5 PROYECTOS CON PROYECCIÓN SOCIAL

El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo desarrolla acciones sociales de diversas características con los que el programa propone articularse con el sector externo:

- **Trabajos directos con las comunidades.**
  De acuerdo con las asignaturas incluidas en la malla curricular, se puede observar que a los estudiantes se les imparte un porcentaje importante de formación en las áreas humanística y social, lo que les permite lograr una suficiente concientización y acción de comportamientos de aceptación en el campo social. Todo ello le permite al profesional no sólo aportar sus conocimientos técnicos y científicos a la sociedad, sino también, ser una persona integral.

- **La generación de nuevos conocimientos derivados de la investigación.**
  Los proyectos de investigación que se han realizado en el Grupo de Higiene y Gestión Ambiental -GHYGAM en las diferentes temáticas, han permitido la dotación de herramientas para la toma de decisiones en la plan de descontaminación del Valle de Aburrá, prestación de servicios de asesoría, operación de los sistemas de observación e información de variables meteorológicas y de calidad del aire, estrategias de producción más limpia, utilización de tecnologías limpias, estudios y propuestas de intervención de la salud en el trabajo y en el área de residuos, se ha realizado la caracterización de residuos sólidos, planes de manejo ambiental y propuestas de gestión ambiental.

  En la generación de nuevo conocimiento en las diversas temáticas, se ha compartido y generado información y materiales didácticos, científicos y tecnológicos. La divulgación de los resultados ha permitido la continuidad de un trabajo de sinergia, cuyo enfoque fundamental ha sido beneficiar a la comunidad.

- **Proyectos con proyección social.**
  El programa ha presentado de manera dinámica algunos convenios con la participación de pares en el sector empresarial, entre los cuales vale la pena destacar por su alto impacto social, el Convenio Marco de Cooperación firmado entre la Secretaría de Movilidad de Medellín en el año 2015, con el objeto de colaborar, en beneficio de la Investigación, la cooperación científica y la educación en el "Diseño e Implementación de los estudios ambientales para la operación del sistema de Transporte Colectivo Público de Medellín, TPM, en el cual se diseñó e implementó un plan de capacitación para 750 conductores en Buenas Prácticas de Conducción y Conducción eficiente. Este proyecto tuvo una alta incidencia en la toma de decisiones y operación controlada en emisiones de la Cuenca de Transportes Noroccidental de la Ciudad de Medellín.

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

En cuanto a los mecanismos utilizados por los profesores para promover la capacidad de análisis de problemas en el ámbito empresarial y el planteamiento de soluciones a partir de la aplicación creativa del conocimiento, se tienen metodológicas pedagógicas desarrolladas en las asignaturas en modalidad de actividad práctica orientada al contacto del estudiante con la realidad de empresas de servicio o de transformación preferiblemente en organizaciones con poco desarrollo en el campo de la Seguridad y Salud en el trabajo que involucre poblaciones vulnerables, es el caso del proyecto de Confort de Ruido desarrollado 2015 y los eventos y actividades de investigación.

Un gran aporte ha sido realizado con el fin de mejorar la calidad del aire en la región en alto riesgo por los episodios de contaminación, en conjunto con la Red de Cooperación Científica Tecnológica REDAIRE y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como autoridad ambiental, desarrollando acciones de gestión con los sectores industriales y de manera específica con los sectores, transporte de carga y motocicletas, generando producto como programas de Producción Más Limpia.

Es importante señalar la participación de manera activa con otras entidades de reconocido prestigio internacional como el CLEAN AIR INSTITUTE, Instituto de Investigaciones Atómicas CNEA de la Argentina, Universidad UNISEK en Ecuador y a nivel nacional, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Medellín entre otras, en el planteamiento de soluciones a diferentes empresas del sector privada y estatal. El impacto es evidenciado en la firma continuada de convenios o alianzas estratégicas con instituciones de reconocido prestigio regional y nacional, para adelantar procesos sinérgicos investigativos, trabajo con redes y. apropiación y transferencia social del conocimiento.

Adicional a lo anterior, con el apoyo de la empresa mexicana HOREB, se desarrolló un proyecto atinente a una alternativa energética para el mejoramiento de la calidad del aire en el Valle de Aburrá, el cual buscó obtener un secreto empresarial a través de la prueba de un catalizador con características nanotecnológicas.

Desde el aspecto social, el Grupo GHYGAM, ha contribuido con el diseño e implementación de programas de Conducción eficiente para más de 800 conductores de la región, produciendo videos de contenido de formación en Buenas Prácticas, editando libros de experiencias de estrategias educativas, a través del diseño de obras de teatro como expresión y transferencia del conocimiento a través del arte, la lúdica y la cultura, el desarrollo de campañas ambientales en emisiones vehiculares, el diseño y edición de Cartillas en Buenas prácticas de Conducción y la promoción del día sin carro que se realiza anualmente, entre otras estrategias de alto impacto en la cultura ambiental del habitante metropolitano.

- **Vinculación con el sector productivo o proyección social a través de la práctica profesional.**
  El estudiante que cumple los requisitos para desarrollar su trabajo de grado, puede lograr en su ejecución una proyección no sólo profesional, sino además social, dado

que se abordan problemas propios de su entorno social, en los cuales se pretende que contribuya con soluciones.

Es de anotar que el trabajo de grado es un requisito parcial para poder optar al título de ingeniero(a) en Seguridad y Salud en el Trabajo y es realizado en el décimo (10) semestre académico del plan de estudios.

Las modalidades para el desarrollo del trabajo de grado son: a) Práctica empresarial; b) Investigación formativa; c) Asesoría o consultoría empresarial; d) Práctica social y e) Empresarismo.

- **Acciones de asesoría y consultoría.**
  El Politécnico Colombiano JIC presta servicios, a través del Consultorio ASESLAB (Ambiente, Seguridad y Salud Laboral) y del Grupo de Investigación GHYGAM, en los campos de la higiene, la seguridad y salud en el trabajo y la protección de los recursos naturales que demanden las empresas, para esto se cuenta con un portafolio de servicios del Consultorio que contribuye a fortalecer el vínculo institución-empresa y a generar ingresos para la institución.

- **Ejercicio profesional de egresados activos.**
  La relación con el Sector Empleador, se establece a través de la consulta que se hace en los momentos en los cuales se adelanta el proceso de autoevaluación del programa, a través de un cuestionario orientado a conocer la calidad del programa desde el punto de vista de la calidad del egresado. El programa ha realizado el ejercicio de consulta e indagación con el sector empleador con el fin de conocer sus percepciones sobre el impacto de los egresados del programa en el entorno. Los diagnósticos han sido bastante favorables en términos de la calidad del programa y su relación con el sector empleador.
  De otro lado, se han realizado “Encuentros de Empleadores de Profesionales del Área de Seguridad y Salud en el Trabajo”, con el propósito de analizar aspectos relacionados con la formación y el desempeño de los profesionales y hacer los ajustes pertinentes en los planes de estudio

- **Vinculación con el sector productivo.**
  El programa ha mantenido una estrecha relación con las reconocidas empresas de la región y del país, a las cuales se han vinculado una buena parte de sus egresados.

  Además, los egresados tienen presencia y con su eficiente desempeño hacen conocer la carrera en otras empresas del Valle de Aburrá, el oriente cercano, Bogotá, Mamonal en Cartagena; Santa Marta, Barrancabermeja, Pereira, Cali, Barranquilla, Montería, Manizales, entre otras, también tiene vinculación laboral con otros países.

  Del mismo modo, la ingeniería en SST presenta coherencia con los propósitos de la institución contemplados en su PEI. El PCJIC incide en las definiciones sectoriales educativas y en su relación con las exigencias de la sociedad. En este contexto, la articulación al sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación se aborda a través de las relaciones con las redes de conocimiento, innovación y emprendimiento y por

medio del desarrollo de formas de trabajo colaborativo como es el caso del Comité Universidad Empresa Estado CUEE y las relaciones con sectores de la sociedad civil para la articulación colectiva a las definiciones y recursos que emanan de los organismos de cooperación a nivel e internacional (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2018). Fue así como a través de este trabajo cooperativo, estudiantes del programa participaron en la solución de los retos impuestos por la Alcaldía de Medellín y por la Empresa NOEL, entre otros

- **Convenios celebrados por la institución con proyección social.**
  Para ello el programa y la institución de manera permanente realizan convenios para la mejora de las funciones sustantivas, así como para contribuir a la sociedad desde las capacidades generadas por el programa. Las redes son otros de los mecanismos para generar procesos colectivos en pro de la mejora continua de los procesos y el área de formación.

- **Impacto del programa en la sociedad**
  El impacto del programa en la sociedad se ve reflejado, de una parte, desde el ejercicio profesional de los egresados evidenciado en las empresas donde se han desempeñado no sólo como profesionales sino, desde las prácticas profesionales. Así mismo desde el Grupo de Investigación GHYGAM busca el desarrollo de proyectos que impactan la sociedad y sus condiciones de sostenibilidad. Los convenios que la Institución posee con otras universidades e instituciones han mostrado un dinamismo que evidencia la importancia y relevancia del programa y su aceptación a nivel regional, nacional e internacional, además con el número de aspirantes que cada semestre se inscribe para ser formados en esta área.

5.6 ARTICULACIÓN CON EL EGRESADO

La articulación con el egresado se lleva a cabo a través de la Coordinación de la Oficina del Graduado, creada mediante el Acuerdo 06 del 11 de marzo de 2002, la cual busca fortalecer la relación existente con los graduados de la institución, por medio de la divulgación e intercambio de información y la prestación de servicios que permiten el contacto permanente entre la institución y el graduado y un acompañamiento continuo en el desarrollo de su proyección profesional.

Mediante el Acuerdo Consejo Directivo 19 del 13 de septiembre de 2017, se define la política institucional de Graduados, la cual orienta las acciones y decisiones que se tomen con respecto a dicho estamento. Dicha dependencia es la encargada, entre otras cosas, del análisis de la situación de los egresados, en lo relacionado con; ocupación y ubicación profesional; vinculación a comunidades académicas reconocidas, asociaciones científicas, profesionales, tecnológicas, técnicas u otro tipo de asociaciones; distinciones y reconocimientos significativos por su desempeño.

Para atender los compromisos que le competen, la Oficina de Graduados enfoca su gestión en los siguientes cuatro ejes:

- **Eje 1. Fidelización.** Son estrategias para tener una relación asertiva y permanente con los graduados.
- **Eje 2. Oportunidades Profesionales.** Es la dinámica para facilitar el encuentro entre la demanda del sector productivo y la oferta de profesionales graduados en la Institución.
- **Eje 3. Administración y Análisis de la Información.** Consiste en la centralización y sistematización de la información relacionada con bases de datos, seguimiento a graduados y estudios de impacto para que sirvan como insumo para la consolidación de la cultura de la autoevaluación con miras a los procesos de: Calidad y Acreditación Institucional y de Programas y la renovación de registro calificado de los programas.
- **Eje 4. Normativa.** Es la construcción de la base conceptual y legal que define y rige la Política de Graduados de la Institución

Entre las actividades o estrategias que se han generado para mantener dicho vínculo, vale la pena resaltar:

a. **Carnetización:** con el cual se les permite participar en los diferentes programas, servicios y beneficios otorgados por la institución, para este estamento.

b. **Servicios de Bienestar:** la institución presta los siguientes servicios a los egresados y a sus familias, así:
   - Servicio de biblioteca, incluido el préstamo de libros
   - Ingreso a las áreas recreativas
   - Participación en actividades deportivas, recreativas, artísticas y culturales
   - Talleres de formación cultural y artística para los egresados y su familia.
   - Escuela de iniciación y formación deportiva para los egresados y sus hijos.
   - Cursos de inglés y computadores.
   - Encuentro de egresados.

- Participación en los Cursos de Silla vacía

c. **Participación en los Organismos de Dirección:** de acuerdo con la reglamentación vigente los egresados pueden ser elegidos, por su estamento, como representantes ante los siguientes organismos:
   - Consejo Directivo.
   - Consejo Académico.
   - Consejo De Facultad.
   - Comité De Currículo.

d. **Participación en Actividades de Extensión:** a través de la Vicerrectoría de Extensión y concretamente la Dirección de Proyectos Especiales, se convoca a los egresados para participar en el desarrollo de proyectos de extensión y asesoría que la institución ofrece al sector empresarial.

e. **Bolsa de Empleo:** la Oficina de Egresados administra la bolsa de empleo, para facilitar el enlace con el sector productivo, lo que permite medir el impacto y aceptación del egresado en el mercado laboral.

f. **Centro de información para el empleo CIE-Sena:** se tiene acceso a la base de datos para el empleo del SENA, para lo cual debe estar inscrito en el Centro de Información para el Empleo.

g. **Asociaciones Profesionales:** la Institución ofrece la posibilidad de vincularse a las Asociaciones:
   - Asociación de Graduados del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid -POLITEA-: constituida el 12 de febrero de 2002, es una Asociación de índole profesional, cultural y social, formada por egresados del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y otros, quiénes son asociados activos, honorarios, aspirantes y afiliados, de acuerdo con la categoría que les corresponda; no tiene ánimo de lucro ni carácter político.
   - Grupo Enlace Profesional. “Red de Oficinas de Egresados”: es una red conformada por las Oficinas de Egresados de las Instituciones de Educación Superior, Tecnológica y Técnica, de Antioquia que trabaja con el fin de crear y fortalecer políticas, programas y proyectos en beneficio de los egresados, de las instituciones participantes en la región y el país.

h. **Medios de Información:** En cuanto a los medios de comunicación y difusión de información, existen dos (2) informativos virtuales institucionales: “Polígrados” e “Infograduados” que tienen una periodicidad mensual, por medio de los cuales el graduado recibe información actualizada, así como invitación a la participación en diferentes tipos de eventos y a aprovechar la utilización de diferentes servicios ofrecidos por entidades con las cuales la coordinación tiene convenios celebrados.

i. **Programa Cliente Preferencial del Politécnico:** campaña que busca que diferentes empresas de sectores de bienes y servicios ofrezcan descuentos especiales a los

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

egresados con sólo presentar el carné que lo acredita como profesional o tecnólogo formado en la institución.

j. **Servicio de Intermediación Laboral "Ronda de Empleo":** se maneja a través de la Oficina de Egresados, para facilitar el enlace entre el egresado y el sector productivo y se encarga de la gestión de las hojas de vida con las distintas empresas. La Oficina de Egresados recoge las necesidades de profesionales por parte de las empresas, con el fin de seleccionar candidatos de la base de datos contribuyendo a la ubicación de los graduados en el medio laboral.

k. **Consolidación de la Base de Datos Virtual:** con lo que se busca fortalecer la base de datos, con el fin de acrecentar el contacto con los egresados y el vínculo institución-egresado.

l. **Seguimiento a Egresados:** el cual se realiza a través de una encuesta con el fin de obtener información actualizada de su desempeño profesional, necesidades académicas y logros obtenidos en su área de desempeño.

m. **Reconocimiento y estímulos a Egresados:** la institución ha programado en repetidas ocasiones el evento "Noche de la Excelencia", en el cual se premia a los graduados más sobresalientes de cada una de las Facultades.

n. **Actualización Académica:** La Oficina de Graduados y la Coordinación de Fomento Empresarial, promocionan diferentes especializaciones, diplomados y cursos que pueden ser realizados por los egresados; la oferta académica se puede consultar en la página de http://www.politecnicojic.edu.co.

También se buscará la retroalimentación de ellos en la mejora continua del programa ya sea por la participación de estos como expertos en temáticas y tendencias del sector, así como en los procesos de autoevaluación con las percepciones que tengan y respondan a través de encuestas u otros mecanismos a implementar, para enriquecer el programa.

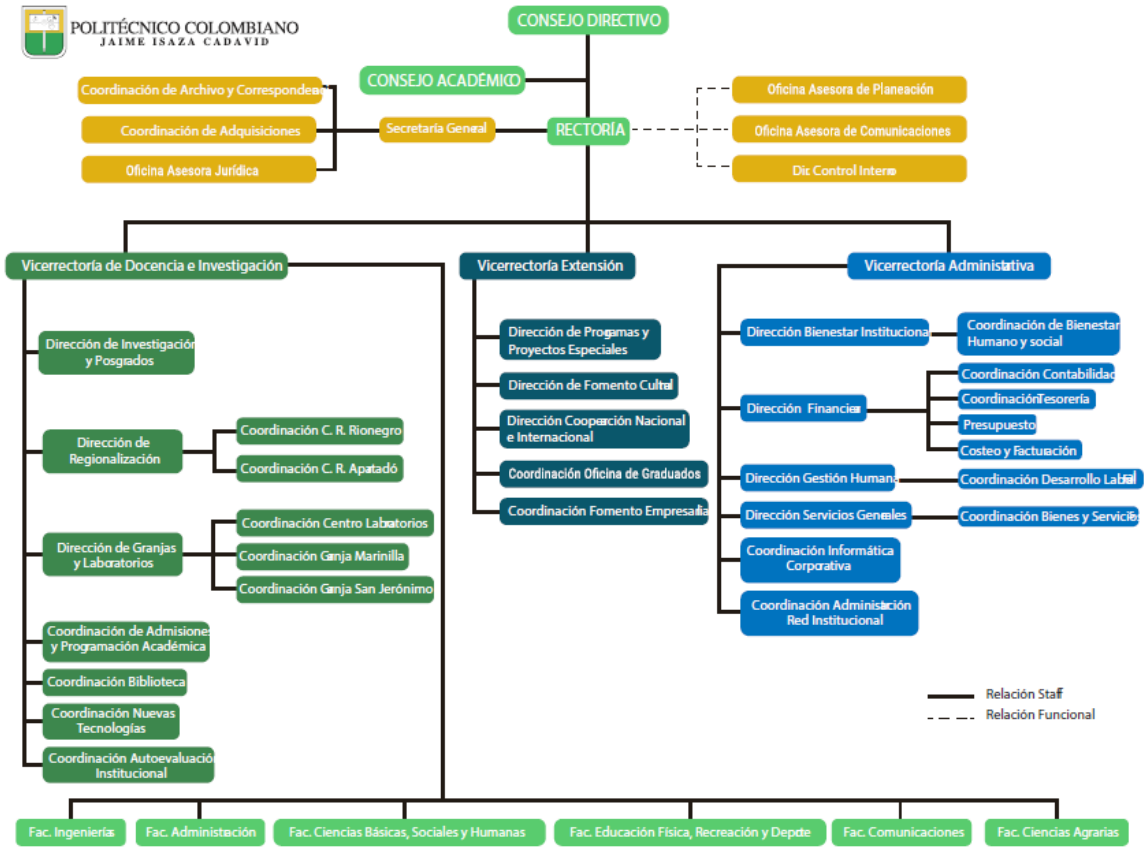
icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet

6 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

6.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Acorde con lo planteado en el PEI (Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2018) los procesos administrativos están orientados hacia la consolidación de la interacción creativa y eficiente, entre la administración y las funciones de docencia investigación y extensión. Los órganos colegiados de la Facultad a los que se les atribuye funciones administrativas de decisión, propuesta, asesoramiento, control, que actúan integrados a la administración del Politécnico, se relacionan en las siguientes figuras.

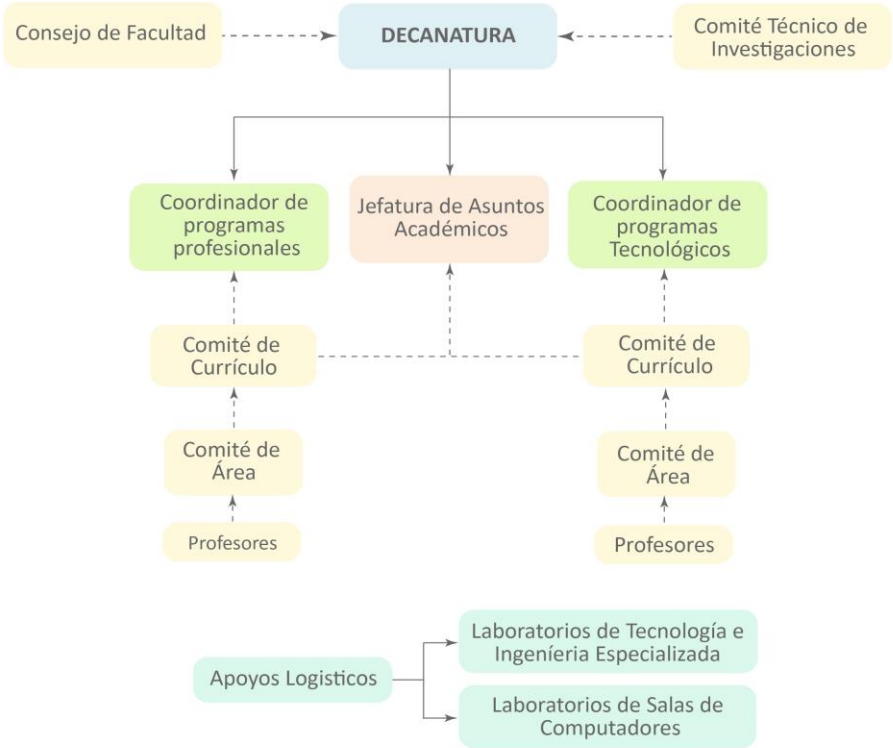
Figura 2. *Organigrama del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid*



Fuente: *Página web del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid*

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Figura 3. *Estructura administrativa de la Facultad de Ingenierías*

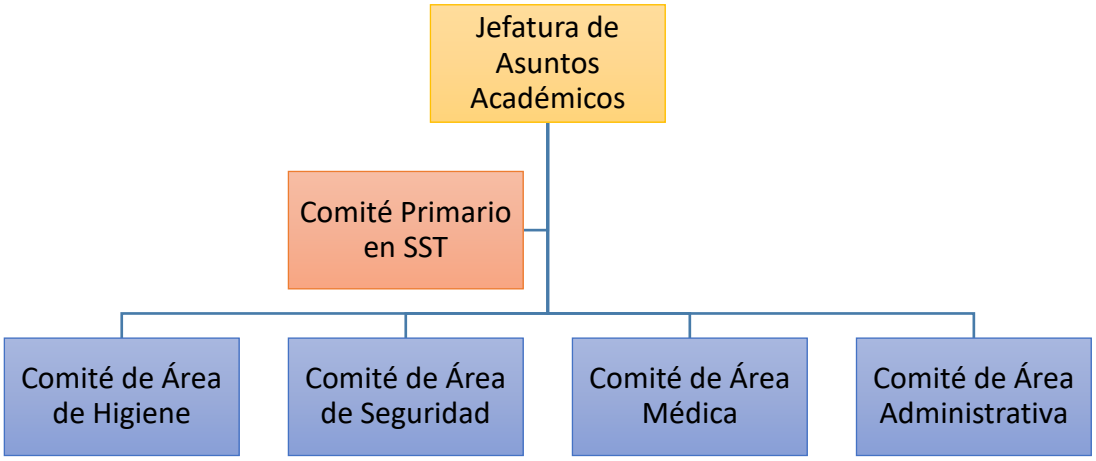


Fuente: *Elaboración propia adaptada de la imagen ilustrada en la página web del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid*

A través del Acuerdo Académico 08 del 10 de noviembre de 2020, el Consejo Académico crea los Comités de área por cada eje del conocimiento de los programas académicos de las Facultades, los cuales tienen la función de asesorar a los Comités de Currículo en aspectos académicos y curriculares. Estos se conforman por docentes vinculados y de cátedra y se reúnen una vez al mes de manera ordinaria y extraordinariamente cuando se requiera (Consejo Académico Politécnico Colombiano JIC, 2020).

Específicamente para el programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo, la estructura administrativa está definida por el Comité Primario, del cual forman parte la coordinación de los programas en SST y los docentes de planta y, las 4 coordinaciones de área. Ver Figura 4.

Figura 4. *Estructura administrativa del programa Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo*



Fuente: *Elaboración propia*

6.2 DOCENTES

Al primer semestre del año 2023, la conformación de la planta docente estaba definida por 12 profesores de planta (incluyendo los vinculados por contratos anuales de ocasionalidad) y 31 profesores vinculados por contrato de cátedra. En los cuadros 10 y 11 se describen los niveles de formación, el porcentaje de dedicación a docencia, investigación y extensión.

Cuadro 10. *Docentes de planta del Programa*

Nombre	Titulaciones				% Dedicación		
	Profesional	Especialización	Maestría	Doctorado	Doc.	Inv.	Ext.
Luis Alfredo Aguilar Roldán	Ing. Químico Ing. de Minas y Metalurgia	Ing. Ambiental	Ingeniería Área Ambiental		66	34	0
Dora Luz Yepes Palacio	Ing. Sanitaria	Gestión Ambiental	Medio Ambiente y Desarrollo	Desarrollo sostenible	25	50	25

Nombre	Titulaciones				% Dedicación		
	Profesional	Especialización	Maestría	Doctorado	Doc.	Inv.	Ext.
Miriam Gómez Marín	Ing. Química	Ing. Ambiental Análisis de Contaminantes Químicos			25	50	25
Juan Mario Cardona Mejía	Ing. Industrial	Salud Ocupacional	Salud Ocupacional		66	34	0
William Alonso Giraldo Aristizábal	Ing. Mecánico	Ing. Ambiental	Ing. Ambiental	Ingeniería	66	34	0
Oscar Roldán Aguilar	Médico y Cirujano	Administración de Servicios de Salud	Salud Ocupacional		80	20	0
Diego León Sepúlveda Mejía	Tecnólogo Mecánico Ing. en Instrumentación y Control	Esp. En Gestión Energética Industrial	Salud Ocupacional		66	34	0
Alexander Longas Restrepo	Ingeniero en Higiene y Seguridad Ocupacional Ingeniero Sanitario		Gestión Ambiental		100	0	0
Sandra Inés Londoño Molina	Tecnóloga en Seguridad e Higiene Ocupacional Licenciada en Docencia énfasis en Seguridad e Higiene Ocupacional	Especialista en Gerencia de Salud Ocupacional	Gestión Integral del Riesgo Laboral		100	0	0
Juan Felipe Flórez Montoya	Ingeniero en Higiene y Seguridad Ocupacional	Especialista en Ingeniería Ambiental			66	0	34

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Nombre	Titulaciones				% Dedicación		
	Profesional	Especialización	Maestría	Doctorado	Doc.	Inv.	Ext.
Ana Marcela Muñoz Díaz	Ingeniera Química		Salud Ocupacional		66	34	0
Jonathan Osorio Vasco	Ingeniero Informático		Seguridad y Salud en el Trabajo		90	10	
Oscar Bedoya	Enfermero Profesional			Epidemiologia y Bioestadística	100	0	0

Cuadro 11. *Docentes de cátedra del período académico 2023-1*

N°	Nombre Apellido	Nivel de Formación	Dedicación	% de Horas dedicadas adocencia	% Horas dedicadas a investigación	% Horas dedicadas a extensión
1	Alfonso Eduardo Cuellar Herrera	Especialización	Cátedra	100	0	0
2	Alfredo Ignacio Gutiérrez Gómez	Especialización	Cátedra	100	0	0
3	Ana María Henao Ramírez	Especialización	Cátedra	100	0	0
4	Andrés Mauricio Montoya Rincón	Profesional	Cátedra	100	0	0
5	Beatriz Elena Moreno Restrepo	Maestría	Cátedra	100	0	0
6	Carlos Andrés Aristizabal Gómez	Especialización	Cátedra	100	0	0
7	Carlos Ignacio Álvarez Osorio	Especialización	Cátedra	100	0	0
8	Carlos Mario Montoya Gaviria	Maestría	Cátedra	100	0	0
9	Cesar Augusto Quiceno Gutiérrez	Maestría	Cátedra	100	0	0

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

N°	Nombre Apellido	Nivel de Formación	Dedicación	% de Horas dedicadas adocencia	% Horas dedicadas a investigación	% Horas dedicadas a extensión
10	Diego Alejandro Grajales González	Maestría	Cátedra	100	0	0
11	Diego Antonio Muñoz Sánchez	Especialización	Cátedra	100	0	0
12	Doris Judith González Chedraui	Especialización	Cátedra	100	0	0
13	Edison González Durango	Especialización	Cátedra	100	0	0
14	Edwin Uribe González	Especialización	Cátedra	100	0	0
15	Gloria María Cuartas Estrada	Especialización	Cátedra	100	0	0
16	Iván De Jesús Arboleda	Especialización	Cátedra	100	0	0
17	Jairo Alonso Gómez Machado	Pregrado	Cátedra	100	0	0
18	Jhon Édison Toro Marín	Especialización	Cátedra	100	0	0
19	John Jairo Duque Cadavid	Especialización	Cátedra	100	0	0
20	Jorge Nicolás Ramírez Ocampo	Especialización	Cátedra	100	0	0
21	José Javier Rodríguez Hoyos	Doctorado	Cátedra	100	0	0
22	José Luis Gómez Marín	Especialización	Cátedra	100	0	0
23	Juan Camilo Paniagua Loaiza	Especialización	Cátedra	100	0	0
24	Juan Carlos Arango Múnera	Especialización	Cátedra	100	0	0
25	Juan Carlos Caicedo Gerardino	Especialización	Cátedra	100	0	0
26	Leonardo Fabio Velásquez Vallejo	Maestría	Cátedra	100	0	0
27	Luis Guillermo Castaño Colorado	Maestría	Cátedra	100	0	0
28	Luz Elena Gallego Zapata	Especialización	Cátedra	100	0	0
29	Pablo Mauricio Ángel Castro	Especialización	Cátedra	100	0	0

icontec ISO 9001 SC5206-1
IQNet

N°	Nombre Apellido	Nivel de Formación	Dedicación	% de Horas dedicadas adocencia	% Horas dedicadas a investigación	% Horas dedicadas a extensión
30	Sandra Vicky Zapata García	Especialización	Cátedra	100	0	0
31	Sergio Enrique Arango Osorio	Maestría	Cátedra	100	0	0

6.3 RECURSOS FÍSICOS

Los recursos físicos fundamentales con que cuenta el programa para el desarrollo de las diferentes actividades académicas se describen a continuación:

6.3.1 Recursos Bibliográficos

El Politécnico Colombiano JIC tiene al servicio de estudiantes, graduados, docentes y público general el sistema de bibliotecas, el cual se encuentra conformado por estructuras y medios físicos y electrónicos. A este último se puede acceder por medio del enlace Bibliotecas el cual habilita el acceso a bases de datos, recursos de información, “catálogo Prometeo”, “revistas académicas y científicas”, entre otros. Además, se especifica la guía de uso y reglamento interno.

En la opción Servicios de Nuestro Sistema de Bibliotecas se especifican los horarios de atención, información sobre el préstamo, reserva y renovación bibliográfico, servicio e instituciones en convenio inter-bibliotecario, programas de formación y capacitación, entre otros.

El enlace Novedades Bibliográficas presenta las últimas adquisiciones en forma discriminada por sedes, además se encuentra el reglamento interno del sistema de bibliotecas Scanned Document recursos de información y guías de uso.

La institución cuenta con la biblioteca “Tomás Carrasquilla, que inició labores en el año 1965, la cual año tras año, ha venido desarrollándose en todas las áreas del conocimiento enfatizando en los campos del saber en los cuales ofrecen programas académicos y acorde con los avances de la ciencia y la tecnología.

La biblioteca cuenta con espacio de Consulta en la Sala con disposición de espacios para la lectura individual y en grupo. Además, consulta en el Aula Virtual con disposición de 40 equipos de cómputo para la consulta de recursos digitales con fines académicos. Los servicios que presta a la comunidad académica son:

- Coordinación sistema de bibliotecas: Encargada de gestionar y administrar las actividades del Sistema de Bibliotecas.

- Procesos técnicos: Encargada de la descripción bibliográfica, análisis de contenidos, evaluación y mantenimiento de colecciones, inventarios y descartes del material libro y audiovisual.
- Referencia: Encargada de la orientación al usuario con respecto a los recursos de información.
- Hemeroteca: Encargada de la organización y gestión de las publicaciones periódicas físicas y electrónicas.
- Circulación y préstamo: Área responsable de los flujos de préstamo de material bibliográfico.
- Desarrollo de colecciones: Encargada de la actualización de las colecciones.
- Formación y capacitación: Inducción y formación a usuarios
- Divulgación: Se da a conocer a la comunidad universitaria los recursos de información adquiridos a través del boletín de bibliotecas, el boletín de novedades y las demás actividades programadas por el Sistema de Bibliotecas.
- Elaboración de bibliografías: El usuario podrá solicitar listas bibliográficas por materia a partir de una necesidad puntual de información.
- Diseminación Selectiva de Información (DSI): Es la distribución de información de interés, de acuerdo con los perfiles presentados por los usuarios registrados o de acuerdo con las necesidades bibliográficas de los diferentes programas académicos.
- Consulta en la sala: Pone a disposición de cualquier usuario el acervo documental.
- Referencia: Consiste en localizar información de interés para el usuario.
- Préstamo interbibliotecario: Programa cooperativo que pone a disposición del usuario, el acervo documental de otras instituciones
- Utilización de los recursos de la biblioteca. La Referencista realiza dos inducciones al año a los grupos programados.
- Nuevas adquisiciones: La biblioteca exhibe permanentemente, el material nuevo.
- Préstamo: Este servicio permite a los usuarios retirar documentos de la biblioteca, si está habilitado para ello. Pueden hacer uso de este servicio: empleados, profesores, estudiantes y egresados.
- Conmutación bibliográfica: Obtención de copias de documentos de otras unidades de información a nivel regional, nacional e internacional
- Internet: Asistencia en la búsqueda de información
- Área de especialidad: Ciencias agropecuarias, ingenierías, administración, educación física, recreación-deportes, comunicación audiovisual.

En los cuadros siguientes se detallan los recursos bibliográficos y convenios disponibles a nivel institucional y del programa:

Cuadro 12. *Recursos disponibles en el sistema de bibliotecas*

Recursos	Sede Central Medellín	Centro Regional Oriente
Número de Volúmenes de Colección Total	35.060	7.002
Número de Títulos de Libros	33.411	4.272
Número de Ebooks	300.783	

Recursos	Sede Central Medellín	Centro Regional Oriente
Bases de Datos	42	
Número de Títulos de Publicaciones Seriadas	506	67
Número de Ítems de Publicaciones Seriadas	15.266	878

Cuadro 13. *Recursos bibliográficos disponibles en el Área de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Tipo de Recurso	Convención	Cantidad	Ubicación: Sede/Unidad Académica	Descripción: característica de los recursos
Colección General	CG	306	Facultad deIngeniería Tecnología en Seguridady Salud en el Trabajo Sede Poblado	Revistas Bases de Datos
Colección de Referencia	CR	4		
Colección de Reserva	CRE	26		
Videos, CD, DVD	CME	22		
Publicaciones Periódicas	PP	43		
EBOOKS	EB	1902		
Trabajos de Grado pertinentes al programa	TG	871		
Bases de Datos Especializadas nacionales e internacionales	BD	38		

Fuente: *Coordinación Bibliotecas*

Cuadro 14. *Bases de datos*

Academic One File	Eco ediciones	Medic Latina	Proquest Central
Academic Search Premier	Ediciones de la U.	Proquest: Ebook Central	Regional Business News
Alfaomega Cloud	Fuente Académica Premier	Revista Virtual Pro	Bibliotechnia
Business Dataline	Gale Academic OneFile	Science Direct	Janes Online Service
Business searching interfaces	Humanities Source	Virtual Pro	Elibro
Business Source Complete	ICE Publishing	Ebsco Academic Collection	Pasa la página
Diaz de Santos	Icontec	EBook Collection	GreenFILE
Library, Information Science & Technology Abstracts	Newswires	IEEE Computer Society	MEDLINE

Master File Premier	Notinet	Informe Académico	MEDLINE complete
McGraw Hill	Pearson	Kinesis	NewsPaper Source

6.3.2 Recursos Informáticos

La institución cuenta con varias salas de computadores o laboratorio de sala de micros, ubicadas en el bloque B24 de la Sede de Bello, y en el bloque P13 de la Sede del Poblado.

Con el fin de mejorar la capacidad instalada de las salas de micros, dada la demanda de usuarios que atiende y la importancia de renovar la plataforma tecnológica para las salas de informática de las sedes de Bello y Poblado se adquieren periódicamente computadores integrados aptos para soportar las aplicaciones de Autocad, Solid-edge, Arcgis, entre otras y así mantener una herramienta de apoyo a las prácticas académicas y administrativas de las Sede del Poblado, Bello y Rionegro para los programas Académicos de Pregrado.

- **Salas de Micros Sede Poblado**

La institución cuenta con 17 salas distribuidas en los pisos 2 y 3 del bloque P13, cada una de la cuales tiene instalados un número de equipos de cómputo para servir a igual número de usuarios, además los docentes del programa disponen de equipos de cómputo y el personal con funciones administrativas. Una relación de los equipos a nivel institucional son los mostrados en el Cuadro 15.

Cuadro 15. *Equipos de cómputo para uso académico y administrativo 2022*

Sede/Sección	Sala	Equipos / Sala	Nro. Equipo	Uso académico	Uso administrativo
Sede Poblado Laboratorio Salas de Micros	22	18 a 20	439	439	
Sede Poblado Sala Media técnica	1	20	20	20	
Sede Rionegro Salas	2	20	40	40	
Sede Apartadó Salas	2	20	40	40	
Biblioteca Poblado Aula Virtual y consulta catálogo	1	54	54	54	
Biblioteca Apartadó	1	7	7	7	
Biblioteca Rionegro	1	7	7	7	
Sede Bello Sala Maestría	1	28	28	28	
Sede Bello Salas Laboratorios	4	17 a 20	75	75	
Sede Poblado laboratorio Controles	1	10	10	10	
Ayudas Audiovisuales			40	40	
Docentes			182	182	
Dependencias Administrativas			339		339
Soporte a Proyectos Especiales			284		284
Total Equipos			1565		

Fuente: Informática Corporativa, 2022

- **Software.**

La institución cuenta con un contrato de arrendamiento en la modalidad de Campus Agreement para el servicio de la Facultad de Ingenierías, adicionalmente tiene convenio dentro de la iniciativa de OAI con compañía Oracle, convenio dentro del cual usa los productos en la versión 9i. Estos convenios se renuevan anualmente, permitiéndole a la institución acceder a las últimas versiones de los productos. en el Cuadro 16 se relacionan los softwares de aplicación y de servicio con los que cuenta el Politécnico.

Cuadro 16. *Softwares disponibles de aplicación y de servicio al año 2020*

Aplicativo	Nombre
UXXI-Académico	Sistema Académico
UXXI-Investigación	Sistema de Investigación
Moodle (Cursos Virtuales)	Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos
Osticket	Sistema de incidencias para Moodle
Integrador	Integrador UXXI-AC/Moodle
Graduados	Gestión de graduados
PoliGraduados	Gestión de Graduados y empresas
ATLAS – Ofimática	Atlaspro-Ofimática
Sistema financiero (Desarrollo Interno)	Sistema financiero
NOMPOL (Desarrollo Interno)	Sistema de Nómina y Manejo de Personal
Contratación de cátedra (Desarrollo Interno)	Sistema de contratación de docentes por hora cátedra
Fondo De Bienestar Social Laboral	Cartera del fondo de bienestar
Sistemas de Seguridad Social	Sistemas de Seguridad Social
Capacitación	Capacitación
Servicio Médico y Odontológico	Servicio Médico y Odontológico
AM (CAAM/2008)	Administrador de Mantenimiento
Polidinámico	Sistema de Apoyo en la Web
Mercurio	Sistema de Gestión Documental
Mejoramiso	Sistema de Calidad
Sistema VMWare	Administración Informática Institucional
Plataforma G Suite for Education	Suite académica de Google
EVAL (SAGA)	Autoevaluación de Programas
ERP – SAP	Sistema Financiero
GESTASOFT	Software de Talento Humano y Contratación de Cátedra

- **Licencias de uso académico**

En el Cuadro 17 se relacionan las licencias de uso académico que pueden ser usadas por estudiantes del programa y en el Cuadro 18 las Licencias específicas de Open Value Subscription (OVS Microsoft)

Cuadro 17. *Licencias de uso académico al año 2022*

Software general	Licencias
Software ARCGIS	500
Software LabView Teaching Standard	Academic Site License
Adobe VIP Cloud	20
IBM SPSS	80
EntreprISE Architect Ultimate (flotante)	100
Veeam Backup	1
Software AUTOCAD	125
Software SCRI – WHATIF – FMEA (Gestión de Riesgos SST)	20

Cuadro 18. *Licencias específicas de Open Value Subscription (OVS Microsoft)*

Descripción	Unidad de medida
Core cal	Licencia
Win education	Licencia
Vs pro con msdn	Licencia
Cis std dc core	Licencia
Sql server std core	Licencia
Officce 365pro plus	Licencia

6.3.3 Recursos de Laboratorio

La Institución cuenta con el Centro de Laboratorios y Experimentación CLE en la sede en el Municipio de Bello, desde donde se administran 33 laboratorios de docencia y 6 de investigación. Este Centro está adscrito a la Vicerrectoría de Docencia e Investigación.

El programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo cuenta con cuatro (4) laboratorios ubicados en el Bloque B24 del CLE de Bello, los cuales se distribuyen así:

Cuadro 19. *Información básica de los laboratorios del área de seguridad y salud en el trabajo*

Nombre del laboratorio	Cantidad	N° de Estudiantes	Descripción
B-209 Laboratorio deContaminantes Químicos	1	20	Muestro de químicos y evaluacióncontaminantes
B-101 Laboratorio de Ventilación y Temperaturas Extremas	1	20	Diseño y evaluación de sistemas de ventilación y temperaturas extremas
B-106 Laboratorio de Ruido Vibraciones	1	25-30	Evaluación de ruido y vibraciones
B-201 Laboratorio de Seguridad, Iluminación Incendios y Explosiones	1	20	Evaluación y diseño de sistemas de iluminacióny de incendios y explosiones

Fuente: Coordinación Centro de Laboratorios y Experimentación (Bello)

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

Cada laboratorio se divide en dos grandes salas, la primera cuenta con todos los elementos de un salón de clase, espacio en donde el docente puede impartir las indicaciones teóricas pertinentes para cada práctica y la otra sala está habilitada para el desarrollo de la experimentación propiamente dicha. Los laboratorios cuentan con un auxiliar administrativo para el apoyo académico de las prácticas. Dichos laboratorios no son para uso exclusivo de la docencia, sino que también se utilizan para el desarrollo de proyectos de investigación y servicios de extensión o proyección social.

Es importante resaltar que también se cuenta con un centro de prácticas para tareas de alto riesgo, seguridad con productos químicos, elementos de protección personal y planes de emergencia e incendios y explosiones.

La Sede de laboratorios Bello (CLE), cuenta también con laboratorios para el desarrollo de las prácticas correspondientes a las asignaturas que conforman el área de ciencias básicas, tales como física y química; ciencias básicas de la ingeniería: laboratorio de mecánica de fluidos.

- **Laboratorios de física: (B22-204):** Se cuenta con tres laboratorios de docencia en un mismo ambiente de 200 m2 con la siguiente capacidad:
  - B22-204A. Laboratorio de física del movimiento: 20 estudiantes
  - B22-204B. Laboratorio de física de ondas: 12 estudiantes
  - B22-204C. Laboratorio de física de electricidad y magnetismo: 20 estudiantes

- **Laboratorios de química (B23-103):** Está conformado por una zona académica que contiene la sala central, donde se localiza el salón de exposiciones magistrales y el área de trabajo práctico (mesas A y B, ocho puestos en cada una), sala de preparación de reactivos, sala de instrumentos y la bodega de almacenamiento de reactivos. El laboratorio tiene una capacidad máxima de veinte estudiantes por sesión.

En la Cuadro 20 se indican las asignaturas que desarrollan prácticas en los diferentes laboratorios:

Cuadro 20. *Asignaturas que desarrollan prácticas en los laboratorios de seguridad y salud en el trabajo*

Laboratorio	Asignaturas
Laboratorio de Contaminantes Químicos	Riesgo Químico
Laboratorio de Ventilación y Temperaturas Extremas	Temperaturas Extremas
	Ventilación Industrial
	Diseño de Equipos de Limpieza de Aire
Laboratorio de Ruido, Vibraciones y Radiaciones	Ruido
	Vibraciones
Laboratorio de Seguridad, Iluminación, Incendios y Explosiones	Factor de Riesgo Mecánico (Riesgo mecánico)
	Iluminación
	Diseño de Redes Contra Incendios

icontec ISO 9001 SC5206-1 IQNet

- **Laboratorio de investigación de Higiene y Gestión Ambiental GHYGAM**
  El laboratorio de higiene y gestión ambiental -GHYGAM como parte del Centro de Laboratorios y Experimentación del Politécnico Colombiano JIC, ubicado en la Sede del Municipio de Bello (Antioquia), pone a disposición de la comunidad universitaria y de la comunidad en general, una infraestructura de base tecnológica que soporta el desarrollo del conocimiento y su difusión regional, a la vez que asegura su presencia en los procesos académicos, sociales y principalmente ambientales de la región.

  En el laboratorio se desarrollan actividades de investigación y prestación de servicios que incluyen estudios en monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, mediciones de ruido ambiental y emisión de fuentes, estudios de impacto ambiental y en general, análisis de problemáticas ambientales en el ámbito urbano y ocupacional. Los protocolos de medición, se rigen por las políticas del hoy denominado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y por las reglamentaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

  El laboratorio recibió de parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, la resolución que le acredita para “producir información cuantitativa física y química, para los estudios ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales Competentes”.

7 BIBLIOGRAFÍA y CIBERGRAFÍA

OECD & MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

BERNHEIM, C. T. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, (48), 21-32.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Decreto 1330 de 2019, Reglamento Único de Sector Educación.

MINTRABAJO (2014). Plan Nacional de condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013-2021.

POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID (2018). Acuerdo Directivo N° 14 del 8 de agosto de 2018 por el cual se actualiza el proyecto Educativo Institucional PEI para el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, institución universitaria.

ALCALDÍA DE MEDELLÍN (2020). Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023 “Medellín Futuro”. Medellín, febrero 2020

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO PNUD (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-4-quality-education.html