MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA DEL AMBIENTE ESPECIALIZADO ANÁLISIS AMBIENTAL COMO APOYO A LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL EN EL CENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN

Clara Inés Lugo

Centro de formación	Centro de la Construcción
Fechas de ejecución del proyecto	2024-02-01 - 2024-12-31
Línea de investigación	Edificaciones con características de construcción sostenible
Areas de Cualificación - Marco Nacional de Cualificaciones	Conservación, protección y saneamiento ambiental Construcción e infraestructura
Red de conocimiento	Red Ambiental
Disciplina de conocimiento	Ciencias del Medio Ambiente
¿En cuál de estas actividades económicas se puede aplicar el proyecto?	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos
Temática estratégica SENA	
Código dependencia presupuestal (SIIF)	Linea programatica: 23 - Actualización y modernización tecnológica de los centros de formación

PARTICIPANTES

NOMBRE	CORREO ELECTRÓNICO	CENTRO DE FORMACIÓN	REGIONAL	ROL SENNOVA	MESES	HORAS
Clara Inés Lugo	cilugo@misena.edu.co	Centro de la Construcción	Valle del cauca	líder de proyecto	11	8
Jorge Andres Rios Florez	jariosf@sena.edu.co	Centro de la Construcción	Valle del cauca	instructor investigador	11	8
Maria Paz Giraldo Diosa	diosamgiraldo@gmail.com	Centro de la Construcción	Valle del cauca	aprendiz sennova con contrato de aprendizaje	6	48
Daniela Fernanda Betancourt Obando	betancourtd835@gmail.com	Centro de la Construcción	Valle del cauca	aprendiz sennova con contrato de aprendizaje	6	48

¿EL PROYECTO SE FORMULÓ EN CONJUNTO CON LA TECNOACADEMIA?

No

¿El proyecto aporta a CAMPESENA?

Si

¿El proyecto está relacionado con la estratégia institucional CAMPESENA?

Justificación: El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026- “Colombia Potencia Mundial de la Vida” se propone específicamente desde desde los sectores agropecuarios y rural se busca la Tenencia de la tierra, desde allí se impulsará la formalización, regularización y adjudicación de la propiedad, con prioridad en la titulación en las áreas rurales, se fortalecerán los procesos de planeación relacionados con la formalización, adjudicación y regularización de la propiedad, en las áreas rurales, en favor de los campesinos y de las comunidades afrocolombianas e indígenas, se establecerá un mecanismo de estructuración y entrega de proyectos productivos sostenibles para los campesinos beneficiarios del Programa de Formalización y Acceso a Tierras.
Así mismo cadenas de suministros eficientes, digitales y tecnificadas para potenciar el campo colombiano. Se impulsará el acceso a servicios logísticos eficientes para pequeños productores, y se mejorará su conexión directa con los consumidores finales, a través de las tecnologías y la digitalización.
Uno de los componentes más importantes es la proyección en un futuro es impactar al campo, que son los aliados de primera mano, para la conservación, apropiación de los recursos naturales, y una forma es haciendo uso de estos equipos, para la modernización de ambiente especializado, llevar de la mano al campesino para la respectiva medición y acciones de mejora para mitigar el impacto generado, y que desde la madre tierra lo podemos controlar, con cursos complementarios y eventos de divulgación tecnológica.

¿El proyecto tendrá impacto regional?

Si

En lo concerniente a la articulación del proyecto con la Agenda de Prospectiva del Valle del Cauca 2013- 2032, se resalta que de acuerdo al eje ambiental y territorial, se ha evidenciado que la problemática ambiental del departamento se debe al modelo de desarrollo económico basado en la explotación intensiva de los recursos naturales, el monocultivo o la minería que no tienen en cuenta los límites de resiliencia de los ecosistemas, ni los impactos ambientales como el agotamiento de los recursos naturales, resultado de los diferentes conflictos por el uso del suelo, que deteriora gradualmente los ecosistemas y afectan su resiliencia, poniendo en riesgo la competitividad y la sustentabilidad del departamento. Esta problemática ambiental no solo responde a las dinámicas territoriales y poblacionales, sino que también se encuentra relacionada con elementos estructurales propios de las tendencias económicas y políticas en los niveles tanto

nacional como internacional. El direccionamiento de estas problemáticas no solo depende de estrategias económicas y productivas diferentes sino de la formación de profesionales con acceso a últimas tecnologías y calidad en sus procesos formativos.
Dentro de este marco es conveniente destacar que se está y se estará impactando a municipios y corregimientos que solicitan el apoyo, en cursos complementarios, en capacitación y direccionamiento en tomas de muestra de agua, suelo, aire, residuos, que es fundamental para la vida, la cuantificación y la calidad de estas matrices, sería posible, con los equipos que estamos solicitando para la modernización en el ambiente ambiental especializado.

¿EL PROYECTO SE ALINEA CON LAS MESAS SECTORIALES?

Servicios ambientales
Agua potable y saneamiento básico
Construcción e infraestructura

¿EL PROYECTO SE ALINEA CON EL PLAN TECNOLÓGICO DESARROLLADO POR EL CENTRO DE FORMACIÓN?

Si

¿EL PROYECTO SE ALINEA CON LAS AGENDAS DEPARTAMENTALES DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN?

Si

¿EL PROYECTO SE ALINEA CON LAS MESAS SECTORIALES?

Servicios ambientales
Agua potable y saneamiento básico
Construcción e infraestructura

¿EL PROYECTO SE FORMULÓ EN CONJUNTO CON LA TECNOACADEMIA?

No

¿El proyecto aporta a la divulgación y apropiación del conocimiento relacionado con los retos que incorporan las líneas estratégicas de la Convocatoria?

Producción para la vida

Justificación: El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026- “Colombia Potencia Mundial de la Vida” en uno de sus principales impactos hace referencia al Ordenamiento del Territorio alrededor del agua, en aras de que la actividad humana sea sostenible. Siendo este el primer paso hacia la consolidación de un modelo económico y de producción ambientalmente sostenible y que no esté basado en el petróleo ni el carbón. Teniendo en cuenta esto, y en articulación con los objetivos del gobierno nacional el Centro de la Construcción, como parte de su responsabilidad social y ambiental propone el proyecto modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la Formación Profesional Integral y la generación de profesionales altamente capacitados en la conservación, monitoreo y gestión de los recursos naturales.
Por otra parte, en lo que respecta a la articulación del proyecto con la Agenda de Prospectiva del Valle del Cauca 2013- 2032, se resalta que de acuerdo al eje ambiental y territorial, se ha evidenciado que la problemática ambiental del departamento se debe al modelo de desarrollo económico basado en la explotación intensiva de los recursos naturales, el monocultivo o la minería que no tienen en cuenta los límites de resiliencia de los ecosistemas, ni los impactos ambientales como el agotamiento de los recursos naturales, resultado de los diferentes conflictos por el uso del suelo, que deteriora gradualmente los ecosistemas y afectan su resiliencia, poniendo en riesgo la competitividad y la sustentabilidad del departamento. Esta problemática ambiental no solo responde a las dinámicas territoriales y poblacionales, sino que también se encuentra relacionada con elementos estructurales propios de las tendencias económicas y políticas en los niveles tanto nacional como internacional. El direccionamiento de estas problemáticas no solo depende de estrategias económicas y productivas diferentes sino de la formación de profesionales con acceso a últimas tecnologías y calidad en sus procesos formativos.
Adicionalmente, el plan tecnológico, 2019-2030 del Centro de la Construcción Regional Valle,

tomando como referencia el “Estudio de caracterización Socioeconómica de los trabajadores del sector de la Construcción en Cali y su área de influencia 2015”, elaborado por la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) Regional Valle del Cauca, (Camacol 2015), plantea que las mayores concentraciones de trabajadores del sector de la Construcción habita en los municipios donde el Centro de la Construcción hace presencia con la ejecución de Proyectos Formativos en los niveles Operarios, Técnicos y Tecnólogos, por lo que su impacto en las problemáticas ambientales asociadas al sector de la construcción es mayor al formar profesionales con las competencias necesarias para responder a las mismas.

Por lo tanto, de acuerdo al contexto planteado anteriormente, se puede determinar que el proyecto de modernización de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental del centro de la construcción aporta al país desde el ámbito de formación y cualificación de mano de obra y a su vez a la calidad en los procesos pertinentes a diferentes sectores productivos articulándose al Plan de Desarrollo Nacional, y la agenda de prospectiva departamental por ser un eje transversal para el cumplimiento de los mismos. Especialmente si se tiene en cuenta los programas de la red ambiental en los que se forman aprendices en el Centro de la Construcción.

Lo anterior debido a que desde hace varios años el Centro viene ofertando programas correspondientes a la Red Ambiental en los ejes de Gestión del Recurso Hídrico y Gestión Ambiental Sectorial Urbana de nivel complementario, técnico, tecnológico y especialización tecnológica, fortaleciendo de esta manera la cadena de formación y constituyendo un agente diferenciador para la oferta del Centro. Entre los programas que se han venido orientando se resaltan los programas de nivel tecnológico Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental y el Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento.

En este sentido, el proyecto de modernización fortalecerá el desarrollo de prácticas de laboratorio como Técnica Didáctica Activa, para el alcance de un porcentaje significativo de los resultados de aprendizaje técnicos, y como elemento fundamental en el perfil ocupacional de los egresados de los programas orientados; permitiéndoles dar respuesta a las necesidades y demandas de los diferentes sectores productivos a los que se vinculan.

En vigencias anteriores dichas prácticas de laboratorio fueron suplidas mediante arrendamientos, y esfuerzos realizados para adquisición de algunos materiales y equipos. Sin embargo, se evidencia la necesidad de contar con la sostenibilidad del laboratorio ambiental en vigencia 2023 el cual permita gestionar mucho mejor los recursos, fortalecer y dinamizar el proceso formativo e investigativo y fortalecer los procesos de servicios tecnológicos del sector ambiental ofertadas por el SENA Centro de la Construcción.

En el caso de los programas de formación titulada para el área de Recurso Hídrico se evidencia que para el Operario en Sistemas de Tratamiento de Vertimientos Líquidos son 16 los resultados técnicos, equivalentes al 40% de todos los resultados, los que requieren de práctica de laboratorio para poder ser alcanzados y evaluados, mientras que para el caso del programa Operación de Sistemas de Potabilización de Agua, son 32 los resultados técnicos, equivalentes al 48% de este de todos los resultados los que requieren de prácticas en laboratorio. Para el caso del Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento se trata de 17 resultados técnicos equivalentes al 53% de todos los resultados de aprendizaje del programa.

Así mismo, para los programas de formación titulada para el área de Gestión Sectorial Urbana, se evidencia que el 71% de los resultados de aprendizaje del Técnico en Monitoreo Ambiental requieren de Prácticas de Laboratorio para que el Aprendiz finalice con un nivel técnico calificado para el monitoreo del agua, suelo, olores, ruido y residuos sólidos. En el caso del Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, el 79% de los resultados de aprendizaje necesita de Prácticas de Laboratorio para que el Programa sea consecuente con los lineamientos estratégicos fijados por las normas de competencias laboral, enfocados al manejo de problemáticas ambientales a nivel

social o empresarial como es el caso de la generación de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos, ruidos, olores ofensivos, vertimientos líquidos, emisiones y la falta de cultura ambiental.
Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, es de vital importancia como apoyo a la formación profesional integral en el centro de la construcción regional valle ya que permitiría la articulación integral de los protocolos de análisis y ensayos con el sistema de gestión integrado de la calidad, además de permitir el acceso a equipos de vanguardia para el análisis de muestras de agua, que no solo cumpliría con las necesidades del sector productivo si no que permitirían fortalecer los procesos formativos y de investigación.
Finalmente, continuando con la pertinencia del proyecto y en lo que respecta a los aprendices matriculados en programas de la red ambiental ofertados en el Centro de la Construcción entre el 2019 y el 2023 y considerando la información registrada en el PE04 (Anexo 1), se resalta que durante este periodo se han abierto un total de 38 fichas con 957 aprendices. Teniendo en cuenta esto es importante aclarar que el programa Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental obtuvo su registro calificado para la modalidad presencial en el 2021 y ya cuenta con 5 fichas abiertas. De igual forma en la gráfica 1 se evidencia que desde el año 2019 el programa de la Red Ambiental con mayor número de fichas abiertas es el técnico en Monitoreo Ambiental con 17 fichas, seguido por el Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental con 5 fichas.
Adicionalmente, si se considera la indicativa para el año 2023 (Anexo 2), los programas de la red Ambiental orientados en el Centro de la Construcción y que requieren la modernización y dotación de su ambiente especializado constituyen una constante en las diferentes ofertas contempladas para el año; siendo esto consecuente con lo evidenciado en el PE04. Es así que para el presente año se proyecta la apertura de un (1) grupo más del tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, un (1) grupo más para el técnico en Tratamiento de Aguas, cinco (5) grupos del Técnico en Monitoreo Ambiental, un (1) en Técnico en Manejo Integral de Residuos Sólidos, para un total de ocho (8) grupos equivalente a un promedio de 240 aprendices adicionales a los 957 que ya se encuentran en formación.
Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente es evidente la pertinencia e importancia de ejecutar el proyecto modernización de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la Formación Profesional Integral tanto para el Centro de la Construcción como para la regional Valle.

INDICADORES

PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL (LOS) BENEFICIARIO(S) FINAL(ES) DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del proyecto son los aprendices de los diferentes programas que se ofertan en el Centro de lla construcción, eventos de divulgación tecnológica y cursos complementarios que se están trabando actualmente con población vulnerable y os diferentes municipios, instructores técnicos de planta, instructores técnicos contratistas, así como la población proyectada para iniciar formación.

GENERACIÓN O MANTENIMIENTO DE EMPLEO POR PARTE DEL (LOS) BENEFICIARIO(S) DEL PROYECTO

En la geenración o mantenimientos de empleo por parte de los beneficiarios del Proyecto se conserva un Instructor de formación que está y estará a cargo del ambiente especializado, actualmente se tiene un aprendiz de Contrato de Aprendizaje, sin embargo en el futuro se proyectan dos(2) aprendices de Contrato de Aprendizaje que estarán apoyando en formación y en Sennova.

CREACIÓN DE NUEVAS EMPRESAS Y DISEÑO Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS

Al adquirir los equipos como: La cabina de extracción, la cabina de flujo laminar, el autoclave, la incubadora, el horno de convección forzada, kit de micropipetas, los microscopios, mufla, balanza de precisión, bomba de vacío, los mesones para caliente y los muebles antivibratorio, le darán al ambiente especializado una productividad que pasaría del 30% al 70%, solo restaría un 30% que se completaría al año siguiente de la adquisición de estos equipos y mobiliario.
Se fortalecería el proceso formativo, no habría necesidad de arrendar más instalaciones especializadas como el Laboratorio de Cinara de la Universidad del Valle, no depender tanto del ambiente especializado del Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, porque a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental a realizar por programa y por proyecto de investigación sobrepasa la capacidad de la infraestructura tecnológica para dar respuesta a la demanda.

INCORPORACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS LABORALES EN EL TALENTO HUMANO EN LA(S) EMPRESA(S) BENEFICIARIA(S) DEL PROYECTO

Con la adquisición de estos equipos y mobiliario el ambiente especializado quedaría más funcional y le abriría las puertas a nuevos conocimientos, nuevos cursos complementario, más poblacion vulnerable, más municipios, competencias técnicas que sin estos equipos no son posibles, porque se requieren de ciertas condiciones físicas, microbiológicas.

GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO EN LA(S) ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S) DEL PROYECTO

Daría más independencia al Centro de la Construcción, la incorporación de nuevas prácticas de laboratorio, que sin la adquisición de los equipos y el mobiliario no es posible, porque en estas prácticas se trabaja con reactivos corrosivos, cancerígenos, dañinos para el medio ambiente, se trabaja en un ambiente esterilizado que sin la compra de estos equipos son imposible de ejecutar, porque no cumplirían con las normas de seguridad y salud en el trabajo establecidas, porque siempre se debe de proteger a las personas que trabajan en este ambiente especializado, al ambiente, y la calidad de los resultados emitidos.

FORTALECIMIENTO DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN DEL SENA

Se fortalecería el proceso formativo, ya no más arrendamientos a ambientes especializados como el Laboratorio de Cinara de la Universidad del Valle, ser independendientes con referencia al ambiente especializado del Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, porque a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental se queda corto.
se le daría la oportunidad a más población vulnerable, municipios que daría apertura.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS AL SENA Y A LOS SECTORES PRODUCTIVOS RELACIONADOS

Con la adquisición de los muebles para caliente y lo mesones antivibratorio, se podrían instalar los equipos como el Oxitop y el Kjeldahl que son fundamentales para la obtención de los protocolos y los manuales de estos equipos y abririía un gran espectro de aplicación tanto en formación como en investigación.

COBERTURA, CALIDAD Y PERTINENCIA DE LA FORMACIÓN

Ampliaría el rango de cobertura, ya que daría paso, entrada a más municipios, población vulnerable, economías populares, aprendices de otros programas que tendrían acceso, mejoraría la calidad de los resultados cualitativos y cuantitiavos de las pruebas.

IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN APLICADA

El mobiliario que se va a adquirir es un mobiliario que cuenta con alta resistencia a la humedad y fabricada con resina termoestable de alta tecnológica especializada para laboratorios, resistente a reactivos en todas sus partes, al agua, el calor y vibraciones, entre otras características. Estas permitirán la durabilidad de los ambientes y evitarán mantenimientos, arreglos y cambios prematuros los cuales requieran un mayor uso de materiales y por tanto un mayor consumo de recursos naturales, lo que conlleva a un impacto ambiental positivo.
El impacto ambiental que va a tener esete proyecto de modernización con las adquisición de estos equipos tecnológicos del ambiente especializado, para el fortalecimiento del laboratorio, son equipos con el menor consumo de reactivos, permitan mediciones simultaneas, menor consumo de agua y energía, entre otras características que promuevan el menor impacto ambiental en su uso diario, además de cumplir con las necesidad del laboratorio y la obtención de resultados trazables y verídicos.

Resumen del proyecto

En el presente proyecto con el propósito de garantizar la alta calidad en la FPl y de los procesos investigativos de programas de la red ambiental ofertados en el Centro de la Construcción regional Valle, se requiere la modernización tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental usado para el procesamiento y análisis de muestras ambientales en condiciones de laboratorio. Lo anterior. considerando que dichos equipos hacen parte integral de las diversas técnicas activas realizadas en el proceso de aprendizaje de los programas de niveles Operario, Técnico y Tecnólogo de la red ambiental que vienen impartiendo formación desde hace más de 7 años en el Centro de formación. Entre estos programas se resaltan: Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento, Técnico en Monitoreo Ambiental, Técnico en Operación de sistemas de potabilización de agua, Lo anterior permitirá continuar y robustecer la articulación con el sector productivo al fortalecer las competencias de los egresados en el uso y análisis de parámetros ambientales, así como la articulación con las tendencias en investigación a nivel departamental y nacional y la articulación de la comunidad al

fortalecer las actividades desarrolladas en los proyectos formativos. Entre los impactos generados por el proyecto se resalta la disminución en los costos asociados a la contratación de prácticas y/o arrendamiento de instalaciones para el desarrollo de las mismas, el incremento en el número de prácticas y análisis de parámetros desarrollados en el proceso formativo, el aseguramiento de la validez de los resultados obtenidos y el fortalecimiento de los recursos tecnológicos usados en la formación de más de cinco programas asociados a la red ambiental. Para esto se requiere la compra de mobiliario y de 10 equipos representados en 13 unidades que apoyen la ejecución de los diferentes protocolos realizados durante las prácticas y momentos formativos.

Antecedentes

El proyecto de Modernización de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la formación profesional, integral presentado por el centro de la Construcción regional Valle, converge con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026, “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, el Plan Estratégico Sectorial del Ministerio del Trabajo 2022-2026, y el Plan Estratégico Institucional; dando cuenta de la articulación entre la estrategia y operación del SENA como Entidad líder de formación para el trabajo. Además de contribuir a los esfuerzos institucionales que se orientan a garantizar que todas las acciones y recursos de la entidad estén alineadas al direccionamiento estratégico y enfocadas a atender su propósito fundamental.

En este sentido, el Centro de la Construcción, que oferta programas de la red ambiental desde el 2013 (Ver Tabla 1), y con el fin de garantizar el acceso de los aprendices a ambientes especializados y equipos de última tecnología, estableció por varias vigencias contratos de arrendamiento con el Laboratorio de Análisis de Agua CINARA de la Universidad del Valle y un acuerdo de apoyo mutuo con el Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) de la regional Valle. De esta manera, los aprendices desarrollaron prácticas de laboratorio y avances en proyectos de investigación.

Programas de la red Ambiental con registro calificado y ofertados en el Centro de la Construcción
Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental:
- Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento
-Técnico en Monitoreo Ambiental.
- Técnico en Operación de sistemas de potabilización de agua
- Técnico en operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos
- Técnico en Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Operario en mantenimiento y operación de piscinas
- -Operario en operación de acueductos rurales
- Complementario Básico de laboratorio de aguas
- Complementario en Fundamentos para el tratamiento de aguas residuales.

Lo anterior, a pesar de fortalecer el proceso formativo, implicó para el centro de formación, una mayor inversión de recursos en el arrendamiento de instalaciones especializadas, así como una mayor inversión por parte de los aprendices, para el desplazamiento a otras sedes. Además, el número de prácticas de análisis ambiental desarrolladas era limitado debido al porcentaje de ocupación y disponibilidad de la infraestructura.

Debido a esto, desde el 2016 y como parte de su compromiso con la formación de calidad, el Centro de la Construcción inició un proceso de actualización tecnológica, adquiriendo más de 50 equipos para toma y análisis de muestras en campo y equipos especializados para análisis de contaminantes en muestras de agua, suelo y aire, materiales de formación como reactivos y otros consumibles que apoyan el desarrollo de prácticas; así como el fortalecimiento de la investigación en el área ambiental lo que llevo a que semilleristas e instructores participaran en eventos

nacionales e internacionales.
Este proceso ha sido fundamental para fortalecer la Formación Profesional Integral del Sena y el capital humano, así como para brindar una mayor cobertura, incrementar los cupos y ofrecer más oportunidades a la comunidad, con ambientes especializados dotados con equipos y herramientas de última tecnología. En igual forma consolidar el relacionamiento académico investigativo al articularse con Instituciones Educativas Internacionales como es la Universidad Politécnica de Valencia, así como un grupo de expertos en análisis ambiental.
Por consiguiente, la Modernización de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la formación profesional integral constituye el paso a seguir para el acceso a más escenarios de aprendizaje, la investigación en análisis ambiental, la elaboración de un producto final; así como el enriquecimiento de estrategias?? que?facilitan el aprendizaje?con un enfoque integral.
Cabe destacar si se considera la indicativa para el año 2023 (Anexo 2), los programas de la red Ambiental orientados en el Centro de la Construcción y que requieren la modernización y dotación de su ambiente especializado constituyen una constante en las diferentes ofertas contempladas para el año; siendo esto consecuente con lo evidenciado en el PE04. Es así, que para el presente año se proyecta la apertura de un (1) grupo más del tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, un (1) grupo más para el técnico en Tratamiento de Aguas, cinco (5) grupos del Técnico en Monitoreo Ambiental, un (1) en Técnico en Manejo Integral de Residuos Sólidos, para un total de ocho (8) grupos equivalente a un promedio de 250 aprendices adicionales a los 957 que ya se encuentran en formación.
Uno de los componentes más importantes es la ejecución presupuestal del Centro de la Construcción en los años 2020, 2021, 2022 es el rubro correspondiente a la Dependencia de afectación de gastos en Modernización de ambientes, como se evidencia a continuación:
Modernización de ambientes
2020: 189.326.891.00
2021: 60.947.644.00
2022: 49.671.100.00
Por consiguiente, como se evidencia referente al reporte presupuestal de los últimos tres (3) años, 2020, 2021, 2022. Así mismo se encuentra que en el 2020, el presupuesto fue el más alto con respecto a los años posteriores ya que en este año fue la compra de los equipos especializados y la adecuación de la infraestructura donde se encuentra actualmente el Laboratorio Ambiental. En efecto el presupuesto en los años 2021 y 2022, para la modernización del ambiente Ambienta, se compra toda la vidriería, los reactivos necesarios para dotar el ambiente. Sin embargo, por eso se requiere para el laboratorio que quede funcional y desde el área de Seguridad y Salud en el Trabajo controlemos los accidentes en el laboratorio, tenemos los equipos y el mobiliario que se piden con urgencia. Entre los equipos tenemos: La campana de extracción, cabina de flujo de laminar, autoclave, etc. Y Todo el mobiliario que cumpla con todas las especificaciones técnicas como anti vibratorio, para calientes, etc.

MARCO CONCEPTUAL

La situación ambiental a nivel mundial, es muy compleja. El uso muchas veces irracional e insostenible de los recursos naturales, el , los niveles excesivos de contaminación del aire y el agua, suelo, la alteración irreversible de ciertos ecosistemas y la falta de tratamiento adecuado de residuos sólidos y aguas residuales, son problemáticas que amenazan crecientemente el delicado equilibrio ecológico de la región en un escenario donde las medidas de control del impacto ambiental de las actividades productivas no siempre existen o son poco efectivas.
Sin embargo, la infraestructura tecnológica que actualmente se encuentra en el ambiente

especializado de análisis ambiental no es suficiente para dar total respuesta a las necesidades de formación de los programas, considerando sus nuevos diseños curriculares y los avances tecnológicos que se requieren aplicar en el sector productivo. En este sentido se comprende que se requiere fundamentalmente con urgencia, modernizar el ambiente especializado ambiental del Centro de la Construcción para que los equipos, mobiliario, que se requiere para muestrear, medir, monitorear del: suelo, al agua, al aire, a los recursos naturales, entre otros, se pueda controlar, mitigar, establecer estrategias para reducir la contaminación.

Por lo anterior se han encontrado que es necesario adecuar lo infraestructura tecnológica del ambiente de análisis ambiental para orientar procesos de formación en la Red Ambiental; tanto en Gestión ambiental sectorial y urbana como lo es en gestión integral del recurso hídrico, específicamente en los técnicos y tecnólogos de estas áreas, por no contar con toda la infraestructura tecnológica pertinente para la formación profesional integral. Por lo cual es indispensable, y fundamental, la modernización y dotación de la infraestructura tecnológica de un ambiente especializado para el análisis ambiental, el cual permita dar apoyo a la formación profesional integral como una construcción sostenible que permita mitigar la problemática ambiental asociada al Sector de la Construcción.

Es conveniente recalcar que para que el laboratorio cumpla con un proceso limpio, los impactos ambientales sean mínimos. Por sobre todo según los protocolos, métodos estandarizados en las matrices agua, suelo y aire, es indispensable y obligatorio para que el laboratorio fisicoquímico y microbiológico quede completamente funcional, la adquisición de mobiliarios y equipos tales como: Muebles antivibratorios, ya que estos muebles de laboratorio contienen sistema anti vibraciones para que se reduzcan los errores de cálculos cuando se realizan tareas relacionadas con el peso de sustancias en balanzas de precisión.

Mueble para caliente: diseñadas para asegurar una alta robustez y durabilidad, fabricados con elementos modulares que se adaptan a todas las condiciones y temperaturas del laboratorio.

Campana de extracción (es un medio efectivo para captar vapores inflamables, irritantes, corrosivos, carcinogénicos, para prevenir exposiciones del personal y evitar la diseminación de las mismas en la atmósfera del laboratorio), Cabina de flujo laminar (se trabaja en microbiología este instrumento se emplea para poder tener ambientes libres de contaminación, debido a que logra proporcionar aire descontaminado proveniente de partículas de hasta 0.1 micras. El área de trabajo siempre permanece limpia y estéril, cuando se trabaja con cultivos celulares, material microbiológico, organismos infecciosos), Autoclave (es un dispositivo que sirve para esterilizar material de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura), Las incubadoras que son dispositivos, los cuales tienen como principal función, crear un ambiente con temperatura adecuada para el crecimiento o reproducción, así como, añadir humedad a dicho ambiente. En cuanto a la temperatura, suelen utilizarse los 37 °C en incubadoras, ya que es la temperatura normal del cuerpo humano. La mayoría de bacterias; en especial, la E. Coli, que se usa con frecuencia, proliferan bien en estas condiciones. Es indispensable el proceso de esterilización en el laboratorio de microbiología, es decir la eliminación completa de los microorganismos viables, después de una esterilización efectiva, solo una de un millón de unidades esterilizadas puede contener un germen formador de colonias.

Microscopios: Aparatos que permiten la visualización de especies vivientes o tejidos que no pueden observarse por el ojo humano. Esto permite la observación de células de la sangre, como leucocitos y eritrocitos, así como la observación de bacterias, hongos e insectos microscópicos. También puede observarse cristales de minerales.

En conclusión, todos estos equipos y mobiliarios son esenciales para el muestreo, análisis, caraterización e informes técnicos de las matrices de agua, aire, suelo, sedimentos para evidenciar en qué estado de contaminación se encuentran y asi poder encontrar estrategias de mitigación para reducir el impacto.

NÚMERO DE APRENDICES QUE SE BENEFICIARÁN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

333

MUNICIPIOS BENEFICIADOS
Cali, Candelaria, Jamundí, Tuluá, Yumbo, Zarzal

VEREDAS/CORREGIMIENTOS BENEFICIADOS
Pance, Hormiguero, Montebello, la Buitrera, Navarro, El Carmelo, Poblado Campestre, Villagorgona, Potrerito, Villa paz

DESCRIPCIÓN DEL BENEFICIO EN LOS MUNICIPIOS O CORREGIMIENTOS

Como consecuencia de todo lo evidenciado acerca de la Problemática Ambiental, como lo es la generación de residuos y de agentes contaminantes, que es un grave problema ambiental asociado al Sector de la Construcción que es el principal generador de los gases de efecto invernadero en muchos países. Lo que se busca es desde la metodología de enseñanza del SENA que enmarca la Formación por Competencias, el trabajo colaborativo, el aprendizaje por Proyectos y el uso de técnicas didácticas que estimulen el pensamiento para la resolución de problemas, que recreen contextos productivos y orientación de procesos formativos de manera, que de esta manera, se beneficiarán los municipios, verdas, corregiientos con los cuales se trabaja actualmente y los proyectados a futuro, con la adquisición de este mobiliario, y los equipos para la modernización y culimación del ambiente especializado y recibir una formación Teórico-Práctica bastante proactiva.

De la misma forma instrumentos de Laboratorio lo suficientemente precisos para reducir la incertidumbre de medición y estantería con alta resistencia química para evitar riesgos y minimizar accidentes. Teniendo en cuenta lo expuesto, es clave poner en marcha el ambiente de análisis ambiental y lograr la ejecución de las prácticas de laboratorio para análisis Físico-químico y microbiológico donde es necesario adecuar lo infraestructura tecnológica del ambiente de análisis ambiental para orientar procesos de formación en la Red Ambiental; tanto en Gestión ambiental sectorial y urbana como lo es en gestión integral del recurso hídrico, específicamente en los municipios, veredas, coregimientos donde se benefician actualmente con cursos complementarios y eventos de divulgación tecnológica, y se beneficiarán con toda la infraestructura tecnológica pertinente para la formación profesional integral. Por lo cual es indispensable, y fundamental, la modernización y dotación de la infraestructura tecnológica de un ambiente especializado para el análisis ambiental, el cual permita dar apoyo a la formación profesional integral como una construcción sostenible que permita mitigar la problemática ambiental asociada al Sector de la Construcción.

NOMBRE DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN CON REGISTRO CALIFICADO A IMPACTAR

Prevención y control ambiental

Supervisión en sistemas de agua y saneamiento

IMPACTO EN EL CENTRO DE FORMACIÓN

Desde el año 2013, el Centro de la Construcción ha ofertado programas de la red Ambiental tanto de nivel Tecnólogo, Técnico y Operario. Para esto, se establecieron acuerdos y contratos de arrendamiento que permitieron durante ese periodo, el cumplir con las prácticas de laboratorio necesarias para la formación de aprendices en estos programas.
Sin embargo, lo anterior a pesar de fortalecer el proceso formativo, implicó para el centro de formación, una mayor inversión de recursos en el arrendamiento de instalaciones especializadas, tales como los laboratorios de análisis de aguas CINARA de la Universidad del Valle, representando en el pago de prácticas realizadas por año, e impactando así en el número de prácticas de análisis de muestras que se realizaban en estas instalaciones. En el caso del acuerdo de apoyo mutuo establecido con el Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental a realizar por programa y por proyecto de investigación sobrepasa la capacidad de la infraestructura tecnológica para dar respuesta a la demanda.
Con el fin de solucionar esta problemática, el Centro de la Construcción durante vigencias previas adquirió parte de la infraestructura tecnológica necesaria para apoyar procesos formativos. Sin embargo, la infraestructura tecnológica que actualmente se encuentra en el ambiente especializado de análisis ambiental no es suficiente para dar total respuesta a las necesidades de formación de los programas, considerando sus nuevos diseños curriculares y los avances tecnológicos que se requieren aplicar en el sector productivo.

Por lo anterior se han encontrado que es necesario adecuar lo infraestructura tecnológica del ambiente de análisis ambiental para impactar directamente al Centro de la Construcción a orientar procesos de formación en la Red Ambiental; tanto en Gestión ambiental sectorial y urbana como lo es en gestión integral del recurso hídrico, específicamente en los técnicos y tecnólogos de estas áreas, por no contar con toda la infraestructura tecnológica pertinente para la formación profesional integral. Por lo cual es indispensable, y fundamental, la modernización de la infraestructura tecnológica de un ambiente especializado para el análisis ambiental, el cual permita dar apoyo a la formación profesional integral como una construcción sostenible que permita mitigar la problemática ambiental asociada al Sector de la Construcción y de esta forma generar un gran impacto en el Centro de la Construcción.

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS AL PROYECTO

BIBLIOGRAFÍA

1. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia potencia mundial de la vida"; https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026.
2. Agenda Prospectiva del Valle del Cauca 2013-2032, "Visión Eje de Desarrollo Institucional y Gobernabilidad", https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=24227
3. Plan tecnológico, 2019-2030 del Centro de la Construcción Regional Valle.
4. Camacol Guía de Construcción Sostenible, Construyendo más, 2015.

PROBLEMA CENTRAL

Infraestructura tecnológica insuficiente en el ambiente especializado para el análisis ambiental como apoyo a la formación profesional integral en el Centro de la Construcción.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Durante los últimos años se ha visto un alto crecimiento económico, industrial y demográfico el cual ha permitido que las ciudades cada vez sean más grandes dando como resultado un crecimiento exponencial de la población y una mayor demanda de los recursos naturales. Esto ha conllevado a la degradación del medio ambiente y a la necesidad de implementar estrategias que permitan la mitigación de los diversos impactos generados de las actividades humanas a nivel internacional, regional y local.
De igual forma se ha evidenciado el deterioro progresivo de las cuencas en el municipio de Santiago de Cali de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y Lili, así como fluctuaciones en su calidad fisicoquímica y una alta contaminación por aguas servidas de las corrientes superficiales que desembocan en el rio Cauca (Sánchez-Torres 2005; Fundación Agua y Paz 2013; Alcaldía de Santiago de Cali 2016b; Personería Municipal Santiago de Cali 2016); hecho que debe ser analizado y evitado el cual permita asegurar el recurso hídrico para las futuras generaciones. Las actividades que más se relacionan con este deterioro y generan fuertes transformaciones al recurso hídrico se asocian con la construcción, la urbanización y la expansión urbana, los cuales se asocian no solo a captaciones sino también a canalizaciones, deforestación, vertimientos de aguas residuales domésticas, pérdida de biodiversidad y extracción de material de arrastre, entre otros.
Ahora bien, estas alteraciones y su influencia en la calidad del agua afectan el pH, la conductividad, la alcalinidad, entre otros parámetros fisicoquímicos y la oferta de microhábitats impactando negativamente la riqueza y diversidad de los organismos bentónicos de quebradas y ríos. (Crespo, R. de J., & Ramírez, A. Gómez-Aguirre, A. M et al citado por Vásquez-Ramos 2013).
Por otro lado, sectores como la Construcción, las edificaciones consumen alrededor del 22 % de la energía y el sector residencial genera el 10,5 % de las emisiones de GEI (MinMinas & UPME, 2016; DNP, 2018a), lo que ha buscado resolver la Política de Edificaciones Sostenibles (Documento CONPES 3919 de 2018: Política Nacional de Edificaciones Sostenibles), la cual hasta ahora inicia su implementación. Por medio del documento CONPES 4023 de 2021 se establece la política de reactivación, repotenciación y crecimiento sostenible e incluyente: nuevo compromiso

por el futuro de Colombia.
En atención al Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026-" Colombia Potencia Mundial de la Vida" uno de los principales impactos de este Plan hace referencia al Ordenamiento del Territorio alrededor del agua, ya que, si no se ordena el territorio alrededor del agua, la actividad humana no será sostenible. El respeto por el agua, sus ciclos y los ecosistemas es el primer paso hacia la consolidación de un modelo económico y de producción ambientalmente sostenible y que no esté basado en el petróleo ni el carbón. El agua y las cuencas hidrológicas como orientador central y eje para la vida, mitigando el estrés hídrico. Este es el primer Plan Nacional de Desarrollo que tiene como eje el Ordenamiento Territorial alrededor del Agua y de la Vida, para transformar el campo e incrementar la productividad del país con justicia social y ambiental.
Según el IDEAM (2012) y el Plan de Desarrollo Departamental del Valle del Cauca 2020-2023, plantea que las industrias que más generan emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son aquellas asociadas a las empresas manufactureras y de la construcción 38.86% en el Valle del Cauca, en promedio entre los años 2015 a 2018, el Sector de la Construcción creció un (5%). Por lo que el énfasis del Gobierno con respecto al Ambiente y Desarrollo Sostenible, busca ser pioneros a nivel nacional frente a las acciones innovadoras de educación ambiental, conservación, recuperación y aprovechamiento, manejo de los residuos sólidos, para que las generaciones futuras puedan gozar de sostenibilidad ambiental. Como consecuencia de todo lo evidenciado acerca de la Problemática Ambiental, como lo es la generación de residuos y de agentes contaminantes, que es un grave problema ambiental asociado al Sector de la Construcción que es el principal generador de los gases de efecto invernadero en muchos países. Lo que se busca es desde la metodología de enseñanza del SENA que enmarca la Formación por Competencias, el trabajo colaborativo, el aprendizaje por Proyectos y el uso de técnicas didácticas que estimulen el pensamiento para la resolución de problemas, que recreen contextos productivos y orientación de procesos formativos de manera Teórico-Práctica (aprender haciendo).
Las Redes de Conocimiento que tiene el Sena Centro de la Construcción Cali son: Red de Energía Eléctrica, Red de Construcción, Red de Infraestructura y Red Ambiental. Los programas de la Red Ambiental se encuentran dentro de los Programas de formación alineados. De los cuales hacen parte: Edificaciones con características de construcción sostenible; Desarrollo Sostenible de Infraestructura y Sistemas de Información para la construcción y el Semillero de Investigación denominado "SECAES" de la línea transversal asociado al Proyecto "Evaluación del efecto de agroforestales como una estrategia de mitigación en una cuenca afectada por expansión urbana (Cali)".
Desde el año 2013, el Centro de la Construcción ha ofertado programas de la red Ambiental tanto de nivel Tecnólogo, Técnico y Operario. Para esto, se establecieron acuerdos y contratos de arrendamiento que permitieron durante ese periodo, el cumplir con las prácticas de laboratorio necesarias para la formación de aprendices en estos programas. Sin embargo, lo anterior a pesar de fortalecer el proceso formativo, implicó para el centro de formación, una mayor inversión de recursos en el arrendamiento de instalaciones especializadas, tales como los laboratorios de análisis de aguas CINARA de la Universidad del Valle, representando en el pago de prácticas realizadas por año, e impactando así en el número de prácticas de análisis de muestras que se realizaban en estas instalaciones. En el caso del acuerdo de apoyo mutuo establecido con el Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental a realizar por programa y por proyecto de investigación sobrepasa la capacidad de la infraestructura tecnológica para dar respuesta a la demanda.
A lo previamente expuesto se suma que el desplazamiento a diferentes instalaciones durante el día para recibir formación representó una mayor inversión económica por parte de los aprendices, para su desplazamiento.
Con el fin de solucionar esta problemática, el Centro de la Construcción durante vigencias previas

adquirió parte de la infraestructura tecnológica necesaria para apoyar procesos formativos. Sin embargo, la infraestructura tecnológica que actualmente se encuentra en el ambiente especializado de análisis ambiental no es suficiente para dar total respuesta a las necesidades de formación de los programas, considerando sus nuevos diseños curriculares y los avances tecnológicos que se requieren aplicar en el sector productivo.
Por lo anterior se han encontrado que es necesario adecuar lo infraestructura tecnológica del ambiente de análisis ambiental para orientar procesos de formación en la Red Ambiental; tanto en Gestión ambiental sectorial y urbana como lo es en gestión integral del recurso hídrico, específicamente en los técnicos y tecnólogos de estas áreas, por no contar con toda la infraestructura tecnológica pertinente para la formación profesional integral. Por lo cual es indispensable, y fundamental, la modernización y dotación de la infraestructura tecnológica de un ambiente especializado para el análisis ambiental, el cual permita dar apoyo a la formación profesional integral como una construcción sostenible que permita mitigar la problemática ambiental asociada al Sector de la Construcción. Es conveniente recalcar que para que el laboratorio cumpla con un proceso limpio, los impactos ambientales sean mínimos. Por sobre todo según los protocolos, métodos estandarizados en las matrices agua, suelo y aire, es indispensable y obligatorio para que el laboratorio fisicoquímico y microbiológico quede completamente funcional, la adquisición de equipos tales como: Campana de extracción, cabina de flujo laminar, incubadora, autoclave, horno de convección forzada, mufla, balanza de precisión, bomba de vacío, microscopios, kit de micropipetas, muebles para caliente, mueble antivibratorio, etc.
Importa y por muchas razones, como se explicó en el párrafo anterior la compra de esos equipos que son de total obligatoriedad y lo exige la normativa, entre la que tenemos la ISO- IEC 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”. De la misma forma instrumentos de Laboratorio lo suficientemente precisos para reducir la incertidumbre de medición y estantería con alta resistencia química para evitar riesgos y minimizar accidentes.
Teniendo en cuenta lo expuesto, es clave poner en marcha el ambiente de análisis ambiental y lograr la ejecución de las prácticas de laboratorio para análisis Físico- Químicos y Microbiológicos, tanto en el Alistamiento, Muestreo, Caracterización, de los diferentes contaminantes en Matrices como: Agua(superficial, residual, subterránea), Suelo, Lodo, Biosólido, Sedimentos, Aire (Inmisiones o calidad del aire, Emisión por fuentes fijas, Emisiones- olores ofensivos, ruido), análisis de parámetros fisicoquímicos, determinación de organismos bioindicadores que permitan la determinación de la calidad del agua, análisis microbiológico, etc. Con el objeto de cuantificar, sacar conclusiones y mostrar alternativas de cómo los estudios de la calidad del ambiente deben generar no sólo reportes técnicos sino la ampliación de investigaciones, las cuales permitan afianzar los conocimientos en los aprendices y apoyar los resultados asociados a la investigación.
De igual forma, esto permitirá abrir otros Semilleros y realizar publicaciones de esos hallazgos ya sean positivos o negativos información de gran importancia para la comunidad científica.
Finalmente, esto no solo permitirá dar una formación de calidad, si no que ayudará en los procesos de investigación, así mismo consolidar el relacionamiento académico investigativo al articularse con Instituciones Educativas Internacionales como es la Universidad Politécnica de Valencia, en igual forma un grupo de expertos en análisis ambiental. En ese mismo orden de ideas, en un futuro le permitirá al centro realizar servicios al sector industrial asociado a los al análisis y disminución de los impactos generados por los procesos productivos, beneficiando no solo al centro de formación, a los aprendices, a municipios, veredas, corregimientos, a los empresarios si no a la población en general.

Justificación

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026- “Colombia Potencia Mundial de la Vida” en uno de sus principales impactos hace referencia al Ordenamiento del Territorio alrededor del agua, en aras de que la actividad humana sea sostenible. Siendo este el primer paso hacia la consolidación de un

modelo económico y de producción ambientalmente sostenible y que no esté basado en el petróleo ni el carbón. Teniendo en cuenta esto, y en articulación con los objetivos del gobierno nacional el Centro de la Construcción, como parte de su responsabilidad social y ambiental propone el proyecto modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la Formación Profesional Integral y la generación de profesionales altamente capacitados en la conservación, monitoreo y gestión de los recursos naturales.

Por otra parte, en lo que respecta a la articulación del proyecto con la Agenda de Prospectiva del Valle del Cauca 2013- 2032, se resalta que de acuerdo al eje ambiental y territorial, se ha evidenciado que la problemática ambiental del departamento se debe al modelo de desarrollo económico basado en la explotación intensiva de los recursos naturales, el monocultivo o la minería que no tienen en cuenta los límites de resiliencia de los ecosistemas, ni los impactos ambientales como el agotamiento de los recursos naturales, resultado de los diferentes conflictos por el uso del suelo, que deteriora gradualmente los ecosistemas y afectan su resiliencia, poniendo en riesgo la competitividad y la sustentabilidad del departamento. Esta problemática ambiental no solo responde a las dinámicas territoriales y poblacionales, sino que también se encuentra relacionada con elementos estructurales propios de las tendencias económicas y políticas en los niveles tanto nacional como internacional. El direccionamiento de estas problemáticas no solo depende de estrategias económicas y productivas diferentes sino de la formación de profesionales con acceso a últimas tecnologías y calidad en sus procesos formativos.

Adicionalmente, el plan tecnológico, 2019-2030 del Centro de la Construcción Regional Valle, tomando como referencia el “Estudio de caracterización Socioeconómica de los trabajadores del sector de la Construcción en Cali y su área de influencia 2015”, elaborado por la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) Regional Valle del Cauca, (Camacol 2015), plantea que las mayores concentraciones de trabajadores del sector de la Construcción habita en los municipios donde el Centro de la Construcción hace presencia con la ejecución de Proyectos Formativos en los niveles Operarios, Técnicos y Tecnólogos, por lo que su impacto en las problemáticas ambientales asociadas al sector de la construcción es mayor al formar profesionales con las competencias necesarias para responder a las mismas.

Por lo tanto, de acuerdo al contexto planteado anteriormente, se puede determinar que el proyecto de modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental del centro de la construcción aporta al país desde el ámbito de formación y cualificación de mano de obra y a su vez a la calidad en los procesos pertinentes a diferentes sectores productivos articulándose al Plan de Desarrollo Nacional, y la agenda de prospectiva departamental por ser un eje transversal para el cumplimiento de los mismos. Especialmente si se tiene en cuenta los programas de la red ambiental en los que se forman aprendices en el Centro de la Construcción.

Lo anterior debido a que desde hace varios años el Centro viene ofertando programas correspondientes a la Red Ambiental en los ejes de Gestión del Recurso Hídrico y Gestión Ambiental Sectorial Urbana de nivel complementario, técnico, tecnológico y especialización tecnológica, fortaleciendo de esta manera la cadena de formación y constituyendo un agente diferenciador para la oferta del Centro. Entre los programas que se han venido orientando se resaltan los programas de nivel tecnológico Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental y el Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento.

En este sentido, el proyecto de modernización y dotación fortalecerá el desarrollo de prácticas de laboratorio como Técnica Didáctica Activa, para el alcance de un porcentaje significativo de los resultados de aprendizaje técnicos, y como elemento fundamental en el perfil ocupacional de los egresados de los programas orientados; permitiéndoles dar respuesta a las necesidades y demandas de los diferentes sectores productivos a los que se vinculan.

En vigencias anteriores dichas prácticas de laboratorio fueron suplidas mediante arrendamientos,

y esfuerzos realizados para adquisición de algunos materiales y equipos. Sin embargo, se evidencia la necesidad de contar con la sostenibilidad del laboratorio ambiental en vigencia 2023 el cual permita gestionar mucho mejor los recursos, fortalecer y dinamizar el proceso formativo e investigativo y fortalecer los procesos de servicios tecnológicos del sector ambiental ofertadas por el SENA Centro de la Construcción.

En el caso de los programas de formación titulada para el área de Recurso Hídrico se evidencia que para el Operario en Sistemas de Tratamiento de Vertimientos Líquidos son 16 los resultados técnicos, equivalentes al 40% de todos los resultados, los que requieren de práctica de laboratorio para poder ser alcanzados y evaluados, mientras que para el caso del programa Operación de Sistemas de Potabilización de Agua, son 32 los resultados técnicos, equivalentes al 48% de este de todos los resultados los que requieren de prácticas en laboratorio. Para el caso del Tecnólogo en Supervisión en Sistemas de Agua y Saneamiento se trata de 17 resultados técnicos equivalentes al 53% de todos los resultados de aprendizaje del programa.

Así mismo, para los programas de formación titulada para el área de Gestión Sectorial Urbana, se evidencia que el 71% de los resultados de aprendizaje del Técnico en Monitoreo Ambiental requieren de Prácticas de Laboratorio para que el Aprendiz finalice con un nivel técnico calificado para el monitoreo del agua, suelo, olores, ruido y residuos sólidos. En el caso del Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, el 79% de los resultados de aprendizaje necesita de Prácticas de Laboratorio para que el Programa sea consecuente con los lineamientos estratégicos fijados por las normas de competencias laboral, enfocados al manejo de problemáticas ambientales a nivel social o empresarial como es el caso de la generación de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos, ruidos, olores ofensivos, vertimientos líquidos, emisiones y la falta de cultura ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, es de vital importancia como apoyo a la formación profesional integral en el centro de la construcción regional valle ya que permitiría la articulación integral de los protocolos de análisis y ensayos con el sistema de gestión integrado de la calidad, además de permitir el acceso a equipos de vanguardia para el análisis de muestras de agua, que no solo cumpliría con las necesidades del sector productivo si no que permitirían fortalecer los procesos formativos y de investigación.

Finalmente, continuando con la pertinencia del proyecto y en lo que respecta a los aprendices matriculados en programas de la red ambiental ofertados en el Centro de la Construcción entre el 2019 y el 2023 y considerando la información registrada en el PE04 (Anexo 1), se resalta que durante este periodo se han abierto un total de 38 fichas con 957 aprendices. Teniendo en cuenta esto es importante aclarar que el programa Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental obtuvo su registro calificado para la modalidad presencial en el 2021 y ya cuenta con 5 fichas abiertas. De igual forma en la gráfica 1 se evidencia que desde el año 2019 el programa de la Red Ambiental con mayor número de fichas abiertas es el técnico en Monitoreo Ambiental con 17 fichas, seguido por el Tecnólogo en Prevención y Control Ambiental con 5 fichas. Adicionalmente, si se considera la indicativa para el año 2023 (Anexo 2), los programas de la red Ambiental orientados en el Centro de la Construcción y que requieren la modernización y dotación de su ambiente especializado constituyen una constante en las diferentes ofertas contempladas para el año; siendo esto consecuente con lo evidenciado en el PE04. Es así que para el presente año se proyecta la apertura de un (1) grupo más del tecnólogo en Prevención y Control Ambiental, un (1) grupo más para el técnico en Tratamiento de Aguas, cinco (5) grupos del Técnico en Monitoreo Ambiental, un (1) en Técnico en Manejo Integral de Residuos Sólidos, para un total de ocho (8) grupos equivalente a un promedio de 240 aprendices adicionales a los 957 que ya se encuentran en formación.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente es evidente la pertinencia e importancia de ejecutar el proyecto modernización y dotación de la infraestructura tecnológica del ambiente especializado para análisis ambiental, como apoyo a la Formación Profesional Integral tanto para el Centro de la Construcción como para la regional Valle

OBJETIVO GENERAL

Adecuar la infraestructura tecnológica en el ambiente especializado para el análisis ambiental como apoyo a la formación profesional integral en el Centro de la Construcción.

EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS | RESTULADOS E IMPACTOS

1. EFECTO DIRECTO

Incremento de riesgos operativos durante la manipulación de equipos especializados.

RESULTADO ASOCIADO

Protocolos estandarizados de los equipos especializados del Oxitop y Kjeldahl.

1.1 Efecto indirecto
Daño de los equipos especializados como: el oxitop y Kjeldahl.

1.1 Impacto ambiental
Aumento en las prácticas del laboratorio especializado, con la ayuda de los equipos como el Oxitop y Kjeldahl.

2. EFECTO DIRECTO

Incremento de riesgos en el proceso de los mobiiarios especializados.

RESULTADO ASOCIADO

Fichas técnicas de los mesones con características específicas para caliente y antivibratorio.

2.1 Efecto indirecto
Daños en los mobiliarios especializados.

2.1 Impacto económico
Disminución en los daños de los equipos especializados, gracias a los mesones para caliente y antivibratorio.

3. EFECTO DIRECTO

Incremento en el costo asociado a arrendamientos y contratación de prácticas en laboratorios externos.

RESULTADO ASOCIADO

Inventario y fichas técnicas de equipos que reposan en el ambiente especializado.

3.1 Efecto indirecto
Volver a contratar el arrendamiento y contratación de prácticas de laboratorios externos.

3.1 Impacto en el centro de formación
Disminución en el costo asociado a arrendamientos y contratación de prácticas en laboratorios externos.

CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES

1. CAUSA DIRECTA

Insuficientes recursos humanos para lograr estandarizar los protocolos y manuales de los equipos especilizados.

OBJETIVO ESPECÍFICO ASOCIADO

Estandarizar pruebas de alta tecnología con equipos como: el Oxitop y el Kjeldahl.

1.1 Causa indirecta
Deficiencia en el ambiente ambiental especilizado.

1.1 Actividad
Normalizar el protocolo y manual de la estandarización de equipos de última tecnología como lo son: Oxitop y el Kjeldahl.

2. CAUSA DIRECTA

Mobiliario con características técnicas insuficientes para el soporte de equipos especializados usados en el análisis de muestras ambientales en el laboratorio.

OBJETIVO ESPECÍFICO ASOCIADO

Implementar mobiliario con características técnicas que soporta equipos especializados usados en el análisis de muestras ambientales en el laboratorio.

2.1 Causa indirecta
Daño en el ambiente especializado por humedad, sismo, terremoto etc.

2.1 Actividad
Adquirir mesones con características específicas en el soporte de equipos.

3. CAUSA DIRECTA

Insuficientes recursos tecnológicos para el análisis de parámetros ambientales en laboratorio

OBJETIVO ESPECÍFICO ASOCIADO

Fortalecer los recursos tecnológicos para el análisis de parámetros ambientales en las prácticas de laboratorio.

3.1 Causa indirecta
Daños irreversibles en los equipos especializados.

3.1 Actividad
Validar la operación de los equipos en el desarrollo de las diferentes prácticas de laboratorio.

METODOLOGÍA

FASE PLANIFICAR: Adquirir equipos y mobiliario para el procesamiento y análisis de muestras ambientales en laboratorio.
FASE HACER: Validar la operación de los equipos en el desarrollo de las diferentes prácticas de laboratorio y/o actividades de investigación.
FASE VERIFICAR: Adquirir mesones con características específicas para el soporte de equipos calientes, equipos con requerimientos de mínima vibración y manipulación de ácidos y bases fuertes.
FASE ACTUAR: Estandarización de los equipos del: Oxitop y el kjeldahl, a partir de la adquisición de los mesones antivibratorio.

INDICADORES

a) Productividad y competitividad del (los) beneficiario(s) final(es) del proyecto

Los beneficiarios directos del proyecto son los aprendices de los diferentes programas que se ofertan en el Centro de lla construcción, eventos de divulgación tecnológica y cursos complementarios que se están trabando actualmente con población vulnerable y os diferentes municipios, instructores técnicos de planta, instructores técnicos contratistas, así como la población proyectada para iniciar formación.

b) Generación o mantenimiento de empleo por parte del (los) beneficiario(s) del proyecto

En la geenración o mantenimientos de empleo por parte de los beneficiarios del Proyecto se conserva un Instructor de formación que está y estará a cargo del ambiente especializado, actualmente se tiene un aprendiz de Contrato de Aprendizaje, sin embargo en el futuro se proyectan dos(2) aprendices de Contrato de Aprendizaje que estarán apoyando en formación y en Sennova.

c) Creación de nuevas empresas y diseño y desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios

Al adquirir los equipos como: La cabina de extracción, la cabina de flujo laminar, el autoclave, la incubadora, el horno de convección forzada, kit de micropipetas, los microscopios, mufla, balanza de precisión, bomba de vacío, los mesones para caliente y los muebles antivibratorio, le darán al ambiente especializado una productividad que pasaría del 30% al 70%, solo restaría un 30% que se completaría al año siguiente de la adquisición de estos equipos y mobiliario.
Se fortalecería el proceso formativo, no habría necesidad de arrendar más instalaciones especializadas como el Laboratorio de Cinara de la Universidad del Valle, no depender tanto del ambiente especializado del Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, porque a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental a realizar por programa y por proyecto de investigación sobrepasa la capacidad de la infraestructura tecnológica para dar respuesta a la demanda.

d) Incorporación de nuevos conocimientos y competencias laborales en el talento humano en la(s) empresa(s) beneficiaria(s) del proyecto

Con la adquisición de estos equipos y mobiliario el ambiente especializado quedaría más funcional y le abriría las puertas a nuevos conocimientos, nuevos cursos complementario, más poblacion vulnerable, más municipios, competencias técnicas que sin estos equipos no son posibles, porque se requieren de ciertas condiciones físicas, microbiológicas.

e) Generación de valor agregado en la(s) entidad(es) beneficiaria(s) del proyecto

Daría más independencia al Centro de la Construcción, la incorporación de nuevas prácticas de laboratorio, que sin la adquisición de los equipos y el mobiliario no es posible, porque en estas prácticas se trabaja con reactivos corrosivos, cancerígenos, dañinos para el medio ambiente, se trabaja en un ambiente esterilizado que sin la compra de estos equipos son imposible de ejecutar, porque no cumplirían con las normas de seguridad y salud en el trabajo establecidas, porque siempre se debe de proteger a las personas que trabajan en este ambiente especializado, al ambiente, y la calidad de los resultados emitidos.

f) Fortalecimiento de programas de formación del Sena

Se fortalecería el proceso formativo, ya no más arrendamientos a ambientes especializados como el Laboratorio de Cinara de la Universidad del Valle, ser independendientes con referencia al ambiente especializado del Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA regional Valle, porque a pesar de contar con el acceso a las instalaciones, el porcentaje de ocupación de los ambientes especializados de este centro es alto, por lo que la disponibilidad del espacio en relación al número de prácticas de análisis ambiental se queda corto.
se le daría la oportunidad a más población vulnerable, municipios que daría apertura.

g) Transferencia de tecnologías al Sena y a los sectores productivos relacionados

Con la adquisición de los muebles para caliente y lo mesones antivibratorio, se podrían instalar los equipos como el Oxitop y el Kjeldahl que son fundamentales para la obtención de los protocolos y los manuales de estos equipos y abririía un gran espectro de aplicación tanto en formación como en investigación.

h) Cobertura, calidad y pertinencia de la formación

Ampliaría el rango de cobertura, ya que daría paso, entrada a más municipios, población vulnerable, economías populares, aprendices de otros programas que tendrían acceso, mejoraría la calidad de los resultados cualitativos y cuantitiavos de las pruebas.

i)Impacto ambiental de Proyectos de Innovación e investigación aplicada

El mobiliario que se va a adquirir es un mobiliario que cuenta con alta resistencia a la humedad y fabricada con resina termoestable de alta tecnológica especializada para laboratorios, resistente a reactivos en todas sus partes, al agua, el calor y vibraciones, entre otras características. Estas permitirán la durabilidad de los ambientes y evitarán mantenimientos, arreglos y cambios prematuros los cuales requieran un mayor uso de materiales y por tanto un mayor consumo de recursos naturales, lo que conlleva a un impacto ambiental positivo.
El impacto ambiental que va a tener esete proyecto de modernización con las adquisición de estos equipos tecnológicos del ambiente especializado, para el fortalecimiento del laboratorio, son equipos con el menor consumo de reactivos, permitan mediciones simultaneas, menor consumo de agua y energía, entre otras características que promuevan el menor impacto ambiental en su uso diario, además de cumplir con las necesidad del laboratorio y la obtención de resultados trazables y verídicos.

Productos

PRODUCTO	Estandarizar los protocolos y los manuales de los equipos: Oxitop y el Kjeldahl.		
FECHA DE EJECUCIÓN	Inicio: 2024-02-29 - Fin: 2024-11-30	**RESULTADO**	Protocolos estandarizados de los equipos especializados del Oxitop y Kjeldahl.
META DEL INDICADOR	4	**UNIDAD DEL INDICADOR**	Protocolos y manuales del Oxitop y el Kjeldahl.
FORMULA DEL INDICADOR	Número de protocolos y manuales del Oxitop y Kjeldahl con respecto a características técnicas.		
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Número de Protocolos y Manuales de los equipos: Oxitop y Kjeldahl.		

PRODUCTO	Eventos de divulgación tecnológica tanto para aprendices de formación titulada a nivel técnico y tecnológico e instructores técnicos.		
FECHA DE EJECUCIÓN	Inicio: 2024-09-02 - Fin: 2024-09-30	**RESULTADO**	Protocolos estandarizados de los equipos especializados del Oxitop y Kjeldahl.
META DEL INDICADOR	2	**UNIDAD DEL INDICADOR**	Número de eventos de divulgación tecnológica ofertados.
FORMULA DEL INDICADOR	Número de EDT ofertados con respecto a protocolos o manuales ejecutados		
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Cuantitativo		

PRODUCTO	Fichas técnicas de mobiliario instalado de acuerdo a especificaciones técnicas.		
FECHA DE EJECUCIÓN	Inicio: 2024-02-29 - Fin: 2024-08-31	**RESULTADO**	Fichas técnicas de los mesones con características específicas para caliente y antivibratorio.
META DEL INDICADOR	2	**UNIDAD DEL INDICADOR**	Número de mobiliarios adquiridos.
FORMULA DEL INDICADOR	Número de Ambientes con mobiliario adecuado respecto a características técnicas		
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Cuantitativo		

PRODUCTO	Fichas técnicas de equipos adquiridos e instalados.		
FECHA DE EJECUCIÓN	Inicio: 2024-02-01 - Fin: 2024-04-30	**RESULTADO**	Inventario y fichas técnicas de equipos que reposan en el ambiente especializado.
META DEL INDICADOR	12	**UNIDAD DEL INDICADOR**	Número de Equipos adquiridos
FORMULA DEL INDICADOR	Número de equipos adquirido con respecto a características técnicas de los equipos adquiridos.		
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Cuantitativo		

Análisis de riesgos

NIVEL DE RIESGO	A nivel del objetivo general	**TIPO DE RIESGO**	Operacionales
DESCRIPCIÓN	Demoras en la entrega de los items que implique un retraso en la puesta a punto de los recursos tecnológicos solicitados.		
PROBABILIDAD	Probable	**IMPACTOS**	Moderado
EFECTOS	No entrega de los equipos a tiempo.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Especificar durante el proceso de contratación el tiempo límite para la entrega de los items y su respectiva instalación		

NIVEL DE RIESGO	A nivel de productos	**TIPO DE RIESGO**	Operacionales
DESCRIPCIÓN	Retrasos o no asignación del presupuesto necesario para la ejecución del proyecto		
PROBABILIDAD	Probable	**IMPACTOS**	Moderado
EFECTOS	Presupuesto nulo.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Asignación del recurso en la resolución de apertura del presupuesto		

NIVEL DE RIESGO	A nivel de productos	**TIPO DE RIESGO**	Operacionales
DESCRIPCIÓN	Demoras en la entrega de los items debido a procesos de importación de los mismos por parte de los proveedores		
PROBABILIDAD	Posible	**IMPACTOS**	Moderado
EFECTOS	Problemas en la importación de los equipos.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Especificar durante el proceso de contratación el tiempo límite de entrega de los items.		

NIVEL DE RIESGO	A nivel de productos	**TIPO DE RIESGO**	Mercado
DESCRIPCIÓN	Proveedores que no coticen todos los items requeridos o que los items cotizados no cumplan con las especificaciones técnicas		
PROBABILIDAD	Posible	**IMPACTOS**	Moderado
EFECTOS	Problemas con los requeriientos de las cotizaciones.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Solicitar nuevamente las cotizaciones previo al inicio del proceso de compra, lo que permitirá actualizar el estudio de mercado		

NIVEL DE RIESGO	A nivel de actividades	**TIPO DE RIESGO**	Mercado
DESCRIPCIÓN	Cambio en la tasa representativa del mercado en el momento de la compra de los equipos lo que podría incrementar el valor presentados en los estudios mercado.		
PROBABILIDAD	Probable	**IMPACTOS**	Moderado
EFECTOS	Incremento en el dólar, ya que cambia todas las cotizaciones.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Actualizar las cotizaciones y el estudio de mercado previo al inicio del proceso de compra, lo que permitirá realizar los ajustes necesarios		

Rubros presupuestales

INFORMACIÓN PRE-21635		
Concepto interno SENA maquinaria industrial	**Rubro** maquinaria y equipo	**Uso presupuestal** máquinas herramientas y sus partes, piezas y accesorios

Descripción

1. Campana de Extracción.
2. Cabina de Flujo Laminar
3. Incubadora
4. Autoclave
5. Horno de Convección Forzada
6. Mufla
7. Balanza de Precisión
8. Bomba de Vacío
9. Microscopios
10. Kit de Micropipetas.

Justificación

Actualmente el laboratorio ambiental del Centro de la construcción, solo se puede ejecutar el 30% de las prácticas de laboratorio,ya que no contamos con equipos como la: Campana de extracción, Cabina de flujo laminar, Autoclave, Incubadora que son primordiales para prácticas como: DQO, DBO, Prácticas Microbioógicas, con la compra de estos diez(10) al menos el labororio aumentaría de un 30% a un 70% la ejecución de las prácticas de laboratorio tanto Fisicoquímicas, Microbiológicas, y de investigación, por lo tanto sería una buena inversión y el laboratroio adquirriía un grado de independencia, ya que por el momento son muy pocas las prácticas que se procesan en el laboratorio del Centro de la Construcción, son mínimas, las demás se ejecutan en el Laboratorio del CDTI.
En este orden de ideas, por tal motivo es fundamental la adquisición de estos equipos.

SUBTOTAL DEL COSTO DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS	$229.917.170 COP

INFORMACIÓN PRE-21625		
Concepto interno SENA maquinaria industrial	**Rubro** maquinaria y equipo	**Uso presupuestal** máquinas herramientas y sus partes, piezas y accesorios

Descripción

1. Muebles para calientes con gabinetes.

2. Muebles Antivibratorio.

Justificación

Muebles para calientes con gabinetes: se justifica el requerimiento de estos muebles, porque son muebles que tienen propiedades de resistencia a la abrasión, su impermeabilidad, son muebles que se requieren que tengan características de fuerza resistencia para equipos especefícamente como: La mufla, El horno de convección forzada, El autoclave, que requieren de mesones, muebles que resistan sus altas temperaturas a las cuales trabajan, porque teniendo estos muebles para caliente, es una forma de proteger estos equipos que son fundamentales, pimordiales para su uso.

Muebles antivibratorio: Estos muebles antivibratorios son esenciales porque en el laboratorio es obligatorio para equipos como las BALANZAS ANALÍTICAS, EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN COMO: EL OXITOP Y EL KJELDAHL, porque para el funcionamiento de las balanzas analíticas, Oxitop y el Kjeldah, se requiere que no haya ningún tipo de vibración en su entorno, libre de calor, frío, ruido, son bastantes sensibles, para garantizar la calidad de los resultados, los mesones para laboratorio cumplen una función esencial en los entornos científicos, brindando una superficie de trabajo dedicada y adecuada para llevar a cabo una variedad de tareas y procedimientos. Estas superficies proporcionan un espacio seguro y funcional donde los investigadores pueden realizar experimentos, análisis y manipulación de muestras. Los mesones para laboratorio sirven para mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, permitiendo la organización y disposición adecuada de los equipos, instrumentos y productos químicos necesarios para llevar a cabo las investigaciones. Además, ofrecen una base sólida y resistente donde se pueden realizar actividades como mezclas, preparación de muestras, ensayos o análisis, asegurando la estabilidad y precisión de los resultados obtenidos.

Asimismo, los mesones para laboratorio desempeñan un papel crucial en la seguridad del laboratorio al proporcionar una superficie resistente a productos químicos corrosivos y altas temperaturas. Esto evita la contaminación de muestras, minimiza los riesgos de reacciones químicas no deseadas y protege a los investigadores de posibles exposiciones peligrosas.

SUBTOTAL DEL COSTO DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS	$0 COP

Roles SENNOVA $0 COP

PRECIO TOTAL DEL PROYECTO $229.917.170 COP